



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



GRUPO ALTOZANO, S.A.P.I. DE C.V.

**PROYECTO
“ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO”**

POLÍGONO “A” DEL PREDIO “EL JAGUEY”

Y= 3215298.51

X= 493724.70

MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
CAMBIO DE USO DE SUELO
MODALIDAD PARTICULAR**

PRESENTADO A LA ATENTA CONSIDERACIÓN DE:

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

La constitución de la empresa GRUPO ALTOZANO, S.A.P.I. DE C.V. se ampara en la Escritura Pública No. 1448, Volumen 60, celebrando protocolización de Asamblea General Extraordinaria y Ordinaria de Accionistas ante el Lic. Armando Gilberto Manzano Alba, Titular de la Notaria Pública No. 141, en Morelia, Michoacán, el día 31 de Diciembre del año 2014 (Anexo 3).

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ANT101129HE8

En el Anexo 4 se presenta copia simple del registro federal de contribuyentes del promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

Alejandra Livanía Corona Vázquez

Se establece en el primer testimonio de la Escritura Pública No. 2,268, volumen LIV, (Anexo 5) de fecha 16 de junio de 2016, pasada ante la Fe del Lic. Armando Arriaga Narvarte, Notario Público No. 12, con ejercicio en el distrito Judicial de Morelia, en el que se designa como Delegado Fiduciario a la C. Alejandra Livanía Corona Vázquez, dicho instrumento quedo inscrito en el folio mercantil electrónico No. 16813 de fecha 17 de junio de 2016, en la ciudad de Morelia en el Estado de Michoacán.

En dicho anexo se presenta también copia de credencial de identificación del representante legal.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO

El proyecto comprenderá de:

- a) **Área habitacional**, cuyos lotes tendrán una superficie que oscilara entre 180 a 500 metros cuadrados, en clústeres privados completamente independientes, que cuentan con lagos interiores en cada uno de los condominios, con barda perimetral y caseta de vigilancia con acceso controlado en un entorno natural y en equilibrio con el medio ambiente;
- b) **Casa Club**, se ubicará en el centro del polígono, contará con gimnasio, cafetería, baños de vapor, sauna, regaderas, vestidores, albercas, canchas de tenis, salones de usos múltiples, lago y demás equipamiento que se requiera proyectada en una superficie de 35,000 m²;
- c) **Vialidades**, serán de concreto hidráulico, conectando a todo el desarrollo con ciclista y pista peatonal, camellón y zonas jardineadas con riego e instalaciones ocultas, que representarán el 9% de la superficie total del desarrollo.
- d) **Red de Agua Potable, Drenaje y pluvial**, de distribución y servicio para el 100% del Desarrollo Inmobiliario;
- e) **Tratamiento de Aguas residuales**, El desarrollo estará soportado por instalaciones e ingeniería como son una planta de tratamiento de agua que convierte el 100% de agua residual en agua de riego, bajo los términos de la norma NOM-003-SEMARNAT-1997, también se instalará un sistema de presión controlada en toda la red y un sistema pluvial integral.
- g) **Área Comercial y de Servicios**, también en el centro del polígono, se tiene contemplado contar con área comercial y de servicios, para atender a los usuarios del desarrollo, se consideran espacios con urbanismo, que se integren al proyecto de manera armónica con la finalidad de que el usuario final pueda cubrir todas sus necesidades sin salir del desarrollo, todo se desarrollará en una superficie de 26.13 ha.
- h) **Áreas Verdes**, distribuidas por el desarrollo para fomentar la convivencia y esparcimiento, la parte de áreas verdes, se cubrirá el 11.53% de la superficie total del desarrollo inmobiliario.
- i) **Otras áreas**, el desarrollo contará también con una **iglesia**, contiguo a la casa club, se edificará en una superficie de 2.34 ha, y un **restaurante**, edificado sobre una loma en el centro del polígono, en una superficie de 0.88 ha.

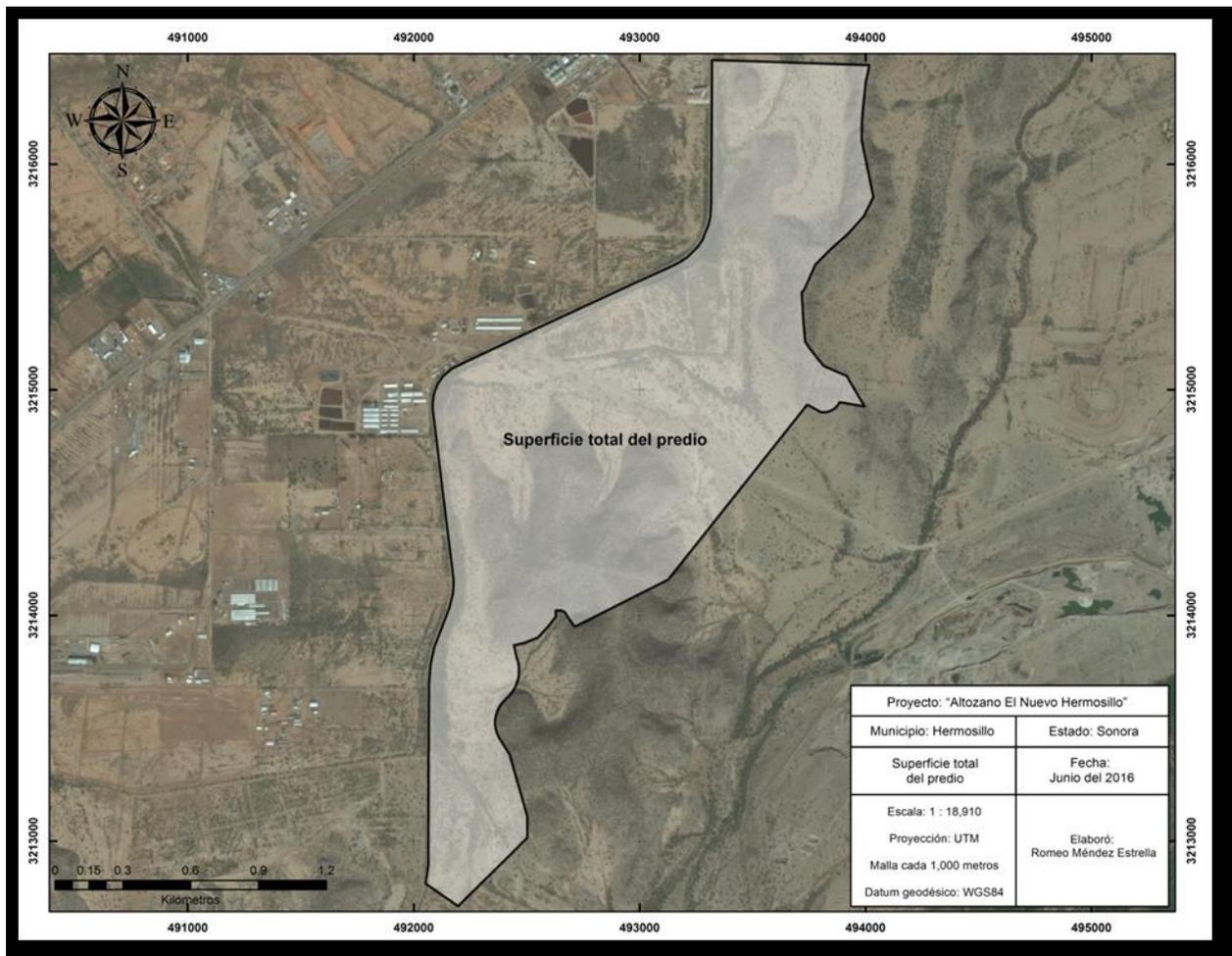
Como parte del concepto del desarrollo, se propone una integración de árboles existentes, y en caso de que tengan que ser removidos, una reubicación de las especies afectadas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

Uso de las áreas en el predio del desarrollo inmobiliario "Altozano El Nuevo Hermosillo".

"ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"		
USO	SUPERFICIE (ha)	%
HABITACIONAL	205.55	68.53
CASA CLUB	3.50	1.17
COMERCIAL	26.13	8.71
IGLESIA	2.34	0.78
RESTAURANTE	0.88	0.29
ÁREA VERDE	34.59	11.53
VIALIDAD	27.00	8.99
TOTAL	300	100.00

Superficie total del predio para el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo"



Superficie total del predio para el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo"

Los vértices y coordenadas en UTM para el área total del polígono para el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo" se presentan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

Cuadro de construcción de la superficie total del predio para el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo"

Vértice	Este X	Norte Y	Vértice	Este X	Norte Y	Vértice	Este X	Norte Y
1	494016.2365	3216438.673	161	492465.4979	3213764.922	321	492374.3969	3213585.127
2	494009.9520	3216404.140	162	492465.5667	3213763.724	322	492373.8712	3213584.063
3	494000.8070	3216363.608	163	492465.6267	3213762.526	323	492373.3549	3213582.993
4	493988.6779	3216250.695	164	492465.6780	3213761.327	324	492372.8479	3213581.920
5	493983.2489	3216188.106	165	492465.7205	3213760.128	325	492372.3502	3213580.842
6	493982.5429	3216107.333	166	492465.7543	3213758.929	326	492371.8620	3213579.759
7	494002.6138	3216010.846	167	492465.7794	3213757.729	327	492371.3832	3213578.673
8	494025.7848	3215897.786	168	492465.7957	3213756.529	328	492370.9138	3213577.582
9	494034.1108	3215852.448	169	492465.8033	3213755.329	329	492370.4540	3213576.487
10	493990.5349	3215767.669	170	492465.8022	3213754.129	330	492370.0037	3213575.388
11	493921.3338	3215690.501	171	492465.7923	3213752.929	331	492369.5629	3213574.286
12	493839.6141	3215617.356	172	492465.7736	3213751.730	332	492369.1318	3213573.179
13	493777.7804	3215553.856	173	492465.7462	3213750.530	333	492368.7103	3213572.069
14	493726.1714	3215440.695	174	492465.7101	3213749.331	334	492368.2985	3213570.955
15	493717.2573	3215431.127	175	492465.6653	3213748.132	335	492367.8964	3213569.838
16	493724.7023	3215298.509	176	492465.6117	3213746.933	336	492367.5041	3213568.717
17	493732.6934	3215211.592	177	492465.5493	3213745.734	337	492367.1215	3213567.593
18	493750.6992	3215185.366	178	492465.4783	3213744.537	338	492366.7486	3213566.466
19	493814.1952	3215105.168	179	492465.3985	3213743.339	339	492366.3857	3213565.335
20	493916.2531	3215061.234	180	492465.3100	3213742.143	340	492366.0325	3213564.202
21	493994.5799	3214925.572	181	492465.2128	3213740.947	341	492365.6892	3213563.065
22	493884.1441	3214943.812	182	492465.1069	3213739.752	342	492365.3559	3213561.925
23	493883.6096	3214942.749	183	492464.9922	3213738.557	343	492365.0324	3213560.783
24	493883.0592	3214941.695	184	492464.8689	3213737.364	344	492364.7190	3213559.637
25	493882.4930	3214940.648	185	492464.7369	3213736.171	345	492364.4154	3213558.489
26	493881.9113	3214939.611	186	492464.5962	3213734.979	346	492364.1219	3213557.339
27	493881.3141	3214938.582	187	492464.4468	3213733.789	347	492363.8384	3213556.186
28	493880.7015	3214937.562	188	492464.2887	3213732.599	348	492363.5650	3213555.030
29	493880.0737	3214936.551	189	492464.1220	3213731.411	349	492363.3016	3213553.872
30	493879.4309	3214935.550	190	492463.9466	3213730.224	350	492363.0483	3213552.712
31	493878.7732	3214934.559	191	492463.7626	3213729.038	351	492362.8051	3213551.550
32	493878.1007	3214933.578	192	492463.5700	3213727.854	352	492362.5720	3213550.386
33	493877.4135	3214932.607	193	492463.3687	3213726.671	353	492362.3490	3213549.219
34	493876.7119	3214931.646	194	492463.1588	3213725.490	354	492362.1362	3213548.051
35	493875.9960	3214930.696	195	492462.9403	3213724.310	355	492361.9336	3213546.881
36	493875.2659	3214929.757	196	492462.7133	3213723.131	356	492361.7411	3213545.710
37	493874.5219	3214928.829	197	492462.4776	3213721.955	357	492361.5589	3213544.536
38	493873.7640	3214927.912	198	492462.2334	3213720.780	358	492361.3869	3213543.361
39	493872.9925	3214927.006	199	492461.9806	3213719.607	359	492361.2251	3213542.185
40	493872.2075	3214926.112	200	492461.7193	3213718.436	360	492361.0735	3213541.007
41	493871.4092	3214925.230	201	492461.4494	3213717.267	361	492360.9322	3213539.828
42	493870.5978	3214924.360	202	492461.1711	3213716.100	362	492360.8011	3213538.648
43	493869.7734	3214923.502	203	492460.8842	3213714.934	363	492360.6804	3213537.467
44	493868.9363	3214922.657	204	492460.5889	3213713.771	364	492360.5699	3213536.284
45	493868.0866	3214921.825	205	492460.2851	3213712.611	365	492360.4697	3213535.101
46	493867.2246	3214921.005	206	492459.9729	3213711.452	366	492360.3797	3213533.917
47	493866.3503	3214920.198	207	492459.6522	3213710.296	367	492360.3001	3213532.733
48	493865.4641	3214919.404	208	492459.3231	3213709.142	368	492360.2308	3213531.547
49	493864.5661	3214918.624	209	492458.9856	3213707.990	369	492360.1718	3213530.361
50	493863.6565	3214917.857	210	492458.6397	3213706.841	370	492360.1232	3213529.175

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

155	492464.9023	3213772.097	315	492377.7432	3213591.416	475	493403.8639	3216459.126
156	492465.0234	3213770.903	316	492377.1628	3213590.381	476	493465.7128	3216456.686
157	492465.1357	3213769.708	317	492376.5913	3213589.340	477	493898.8070	3216442.885
158	492465.2393	3213768.513	318	492376.0290	3213588.294	478	494016.2365	3216438.673
159	492465.3342	3213767.317	319	492375.4758	3213587.243			
160	492465.4204	3213766.120	320	492374.9317	3213586.188			

Superficie propuesta para el CUSTF

Superficie propuesta para el CUSTF

Los vértices y coordenadas en UTM del área a afectar por el proyecto para cambio de uso de suelo en terrenos forestales se presentan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

113	493441.36	3214916.96	313	492464.74	3213736.17	513	492360.63	3213511.38			
114	493417.28	3214924.72	314	492464.60	3213734.98	514	492360.75	3213510.20			
115	493389.31	3214925.00	315	492464.45	3213733.79	515	492360.88	3213509.02			
116	493370.46	3214935.34	316	492464.29	3213732.60	516	492361.01	3213507.84			
117	493357.46	3214948.11	317	492464.12	3213731.41	517	492361.16	3213506.66			
118	493328.66	3214962.92	318	492463.95	3213730.22	518	492361.32	3213505.49			
119	493303.23	3214980.74	319	492463.76	3213729.04	519	492361.48	3213504.31			
120	493286.97	3214987.47	320	492463.57	3213727.85	520	492361.66	3213503.14			
121	493276.43	3215003.42	321	492463.37	3213726.67	521	492361.85	3213501.96			
122	493261.53	3215016.06	322	492463.16	3213725.49	522	492362.05	3213500.79			
123	493255.84	3215024.93	323	492462.94	3213724.31	523	492362.48	3213498.46			
124	493240.85	3215034.48	324	492462.71	3213723.13	524	492362.70	3213497.29			
125	493227.89	3215046.24	325	492462.48	3213721.95	525	492362.94	3213496.13			
126	493223.07	3215060.65	326	492462.23	3213720.78	526	492363.19	3213494.97			
127	493208.12	3215074.04	327	492461.98	3213719.61	527	492363.45	3213493.81			
128	493194.14	3215083.13	328	492461.72	3213718.44	528	492363.72	3213492.65			
129	493180.61	3215097.43	329	492461.45	3213717.27	529	492364.00	3213491.50			
130	493160.92	3215104.73	330	492461.17	3213716.10	530	492364.29	3213490.35			
131	493146.04	3215113.00	331	492460.88	3213714.93	531	492364.59	3213489.20			
132	493136.39	3215130.01	332	492460.59	3213713.77	532	492364.90	3213488.05			
133	493119.26	3215137.18	333	492460.29	3213712.61	533	492365.55	3213485.77			
134	493104.54	3215138.53	334	492459.97	3213711.45	534	492365.89	3213484.63			
135	493091.74	3215142.18	335	492459.65	3213710.30	535	492366.23	3213483.49			
136	492904.47	3215114.51	336	492459.32	3213709.14	536	492366.59	3213482.36			
137	492877.65	3215143.80	337	492458.99	3213707.99	537	492366.96	3213481.23			
138	492845.12	3215122.75	338	492458.64	3213706.84	538	492367.34	3213480.11			
139	492826.37	3215141.87	339	492458.29	3213705.69	539	492367.73	3213478.99			
140	492803.39	3215126.48	340	492457.92	3213704.55	540	492368.13	3213477.87			
141	492770.19	3215132.29	341	492457.55	3213703.41	541	492368.53	3213476.75			
142	492735.20	3215118.79	342	492457.17	3213702.27	542	492368.95	3213475.64			
143	492723.04	3215113.92	343	492456.79	3213701.14	543	492369.38	3213474.53			
144	492705.26	3215121.27	344	492456.39	3213700.00	544	492369.81	3213473.43			
145	492665.12	3215115.35	345	492455.99	3213698.87	545	492370.26	3213472.33			
146	492584.40	3215154.24	346	492455.57	3213697.75	546	492370.72	3213471.23			
147	492568.04	3215241.82	347	492455.15	3213696.62	547	492371.18	3213470.14			
148	492561.04	3215253.82	348	492454.72	3213695.50	548	492371.66	3213469.05			
149	492344.42	3215150.56	349	492454.29	3213694.38	549	492372.14	3213467.97			
150	492327.81	3215138.19	350	492453.84	3213693.27	550	492372.63	3213466.89			
151	492325.86	3215124.08	351	492453.39	3213692.16	551	492373.14	3213465.81			
152	492322.67	3215113.36	352	492452.93	3213691.05	552	492373.65	3213464.74			
153	492302.33	3215113.37	353	492452.46	3213689.95	553	492374.17	3213463.67			
154	492202.06	3215061.35	354	492451.98	3213688.85	554	492374.70	3213462.61			
155	492229.56	3215038.57	355	492451.50	3213687.75	555	492375.24	3213461.55			
156	492236.55	3215022.41	356	492451.00	3213686.65	556	492375.79	3213460.50			
157	492226.16	3215010.32	357	492450.50	3213685.56	557	492376.35	3213459.45			
158	492203.29	3215014.24	358	492449.99	3213684.48	558	492376.92	3213458.41			
159	492187.22	3215013.71	359	492449.48	3213683.39	559	492377.49	3213457.37			
160	492162.13	3214994.09	360	492448.95	3213682.32	560	492378.08	3213456.34			
161	492152.40	3214943.93	361	492448.42	3213681.24	561	492378.67	3213455.31			
162	492150.45	3214940.72	362	492447.88	3213680.17	562	492379.28	3213454.29			
163	492139.79	3214913.14	363	492447.33	3213679.10	563	492379.89	3213453.27			
164	492138.51	3214912.39	364	492446.77	3213678.04	564	492380.51	3213452.26			
165	492132.73	3214887.38	365	492446.21	3213676.98	565	492423.67	3213382.63			
166	492133.89	3214845.68	366	492445.64	3213675.92	566	492502.37	3213106.75			
167	492139.76	3214806.42	367	492445.06	3213674.87	567	492502.29	3213014.17			
168	492143.10	3214788.55	368	492444.47	3213673.83	568	492195.19	3212710.73			
169	492141.52	3214780.51	369	492443.88	3213672.78	569	492051.40	3212811.03			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

103	493017.5	3214627.8	253	492402.1	3214100.2	403	492894.8	3214478.1	553	492645.6	3214094.4
104	493009.2	3214623.5	254	492403.2	3214110.6	404	492888.5	3214464.1	554	492656.4	3214099.4
105	493002.2	3214616.2	255	492404.3	3214123.9	405	492880.8	3214449.0	555	492664.9	3214103.6
106	492996.3	3214608.4	256	492405.4	3214138.0	406	492873.9	3214435.0	556	492673.1	3214109.2
107	492993.4	3214604.0	257	492406.1	3214162.2	407	492864.4	3214422.8	557	492682.4	3214115.5
108	492992.1	3214598.7	258	492405.8	3214170.7	408	492853.8	3214407.8	558	492693.8	3214122.9
109	492990.8	3214593.7	259	492403.9	3214188.2	409	492847.7	3214399.6	559	492703.0	3214130.9
110	492989.3	3214588.2	260	492401.3	3214205.3	410	492841.1	3214391.6	560	492710.7	3214139.9
111	492988.6	3214584.5	261	492399.8	3214218.3	411	492831.3	3214381.8	561	492714.1	3214144.9
112	492985.1	3214578.6	262	492397.2	3214229.0	412	492825.8	3214377.3	562	492718.1	3214152.8
113	492981.2	3214570.9	263	492395.0	3214235.7	413	492815.7	3214366.6	563	492719.9	3214160.5
114	492976.8	3214564.4	264	492393.9	3214240.2	414	492805.1	3214358.1	564	492720.5	3214171.1
115	492973.7	3214558.7	265	492395.4	3214244.6	415	492785.6	3214344.1	565	492719.9	3214177.7
116	492972.8	3214552.3	266	492398.3	3214248.7	416	492773.7	3214338.3	566	492721.0	3214181.1
117	492973.9	3214543.4	267	492403.9	3214258.0	417	492754.6	3214326.1	567	492724.4	3214175.1
118	492976.1	3214537.5	268	492409.1	3214266.5	418	492735.8	3214314.5	568	492729.7	3214166.6
119	492969.1	3214530.5	269	492413.2	3214270.6	419	492725.5	3214308.7	569	492736.6	3214158.1
120	492964.1	3214526.3	270	492417.7	3214275.5	420	492721.3	3214310.0	570	492742.4	3214152.6
121	492957.5	3214514.7	271	492423.6	3214279.9	421	492712.5	3214314.8	571	492750.1	3214148.9
122	492949.4	3214503.6	272	492429.5	3214284.7	422	492706.7	3214316.3	572	492758.8	3214144.4
123	492940.0	3214492.6	273	492436.6	3214288.5	423	492706.7	3214326.4	573	492767.0	3214141.5
124	492930.8	3214485.8	274	492446.6	3214293.6	424	492707.0	3214346.5	574	492777.9	3214137.5
125	492927.8	3214482.5	275	492454.1	3214296.6	425	492707.0	3214358.7	575	492786.6	3214132.7
126	492923.2	3214482.5	276	492468.5	3214302.6	426	492707.8	3214367.4	576	492793.8	3214125.8
127	492920.3	3214487.8	277	492476.7	3214306.3	427	492707.8	3214374.0	577	492800.6	3214117.9
128	492922.7	3214497.4	278	492483.0	3214310.4	428	492708.0	3214385.9	578	492804.9	3214111.3
129	492929.5	3214516.9	279	492489.7	3214314.4	429	492708.6	3214394.7	579	492808.3	3214103.9
130	492933.7	3214534.2	280	492498.2	3214320.4	430	492710.2	3214405.5	580	492810.4	3214097.0
131	492938.5	3214559.6	281	492505.7	3214327.4	431	492712.5	3214419.8	581	492813.3	3214086.9
132	492940.5	3214576.2	282	492510.9	3214335.2	432	492719.4	3214446.0	582	492815.7	3214072.1
133	492943.1	3214593.9	283	492515.3	3214341.9	433	492724.4	3214465.3	583	492818.4	3214064.5
134	492945.9	3214611.2	284	492520.2	3214349.4	434	492729.7	3214479.9	584	492821.3	3214057.0
135	492948.3	3214627.6	285	492523.9	3214358.6	435	492734.5	3214496.5	585	492826.6	3214049.1
136	492951.0	3214646.0	286	492525.7	3214366.4	436	492742.7	3214514.5	586	492834.5	3214040.6
137	492953.6	3214660.9	287	492527.6	3214374.2	437	492749.1	3214533.0	587	492845.4	3214033.8
138	492955.1	3214674.0	288	492529.4	3214385.0	438	492754.3	3214544.7	588	492856.7	3214027.2
139	492956.4	3214683.6	289	492532.0	3214396.1	439	492761.8	3214562.1	589	492860.8	3214023.6
140	492959.3	3214700.3	290	492533.5	3214411.0	440	492765.5	3214575.4	590	492782.5	3213984.0
141	492961.3	3214713.4	291	492536.1	3214422.9	441	492769.7	3214587.5	591	492731.4	3213958.2
142	492963.7	3214731.3	292	492537.6	3214436.3	442	492772.3	3214594.2			
143	492967.4	3214749.5	293	492538.7	3214448.0	443	492775.8	3214605.5			
144	492971.1	3214763.1	294	492539.1	3214453.1	444	492778.2	3214616.4			
145	492974.4	3214771.8	295	492539.8	3214464.7	445	492778.2	3214635.2			
146	492977.2	3214771.2	296	492539.1	3214480.3	446	492771.3	3214651.6			
147	492988.2	3214769.6	297	492539.1	3214486.9	447	492763.6	3214663.2			
148	492999.8	3214768.3	298	492537.2	3214501.4	448	492756.7	3214675.4			
149	493008.7	3214768.1	299	492535.7	3214515.2	449	492750.9	3214683.3			
150	493020.1	3214767.9	300	492533.9	3214534.5	450	492745.9	3214692.3			

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, en su caso), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

El programa de trabajo para la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto contempla un período de 10 años, tiempo estimado para que los particulares efectúen la construcción en sus lotes y consiste en lo siguiente:

CALENDARIO GENERAL										
ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO										
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ETAPA 1										
ETAPA 2										
ETAPA 3										
ETAPA 4										

Adicionalmente el proyecto considera actividades de reutilización de la flora y suelo rescatado, mediante la reforestación con el objeto de que se logre un 11.53% de área verde, dicha reforestación se realizará también con planta de vivero.

CALENDARIO POR ETAPA												
MES	12	13	14	15	16	17	20	21	27	28	24	35
QUINCENA	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Paisajismo												

Se estima que para finalizar el proceso de cambio de uso de suelo, se requiere un periodo de doce meses, por lo que se solicita dicha vigencia para a este proceso y enseguida dar paso al proceso de construcción del Proyecto “Altozano El Nuevo Hermosillo” y adicionalmente se requerirán 10 meses, en diferentes etapas como se muestra arriba, para las actividades de Paisajismo.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

En este apartado se incluirán todos y cada uno de los estudios que fueron empleados para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como la justificación técnica para su empleo.

Definir los tipos de vegetación que serían afectados, especificando la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y/o especie, detallando en número de individuos, volumen y/o densidades de afectación con nombres comunes y científicos.

Las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción (manual, uso de maquinaria) y el tipo y volumen del mencionado material (arcilla, hojarasca etc.).

Presentar un Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-ECOL-2001, en dicho programa deberá de identificar aquellas áreas que presenten mayor densidad poblacional de estas especies y su posible segregación de las obras y actividades en dichas áreas.

Presentar un Programa de Rescate de Flora y Fauna que deberá instrumentarse previamente a las actividades de despalme, desmonte y/o remoción, en dicho programa se identificarán aquellas especies arbóreas que deberán preferentemente conservarse in situ o bien, sean integradas al diseño de áreas verdes de acuerdo al proyecto de que se trate, de igual manera se identificarán aquellas especies biológicas de especial interés como cactus, bromelias y orquídeas, susceptibles de trasplante, así como de especies que cuenten con algún tipo de valor regional o biológico.

Para el trasplante de estas especies se deberá presentar las técnicas a emplear para su reubicación y seguimiento e indicar los sitios específicos para su reubicación y que se consideraran como vegetación permanente y las superficies de los mismos. Presentar un Programa de Conservación de Suelos para aquellas áreas en las que pueda presentarse problemas de erosión en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida en el área del proyecto.

Dicho programa deberá contener cuando menos:

- *Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.*
- *Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal, sin medidas de mitigación.*

Red hidráulica y Sanitaria

Previo a la pavimentación se realizarán todos los trabajos relacionados con los sistemas de agua potable y drenaje, incluyendo los rellenos compactados.

Guarniciones

Actividad que consiste en colocar cimbra metálica por lo general, para dar forma a lo que serán las guarniciones, y con ello definir el arroyo de la calle. Las guarniciones por lo general se fabrican con concreto premezclado, de resistencia no menor a los 150 kg/cm². y la forma que llevarán es la tipo "pecho de paloma.

Carpeta asfáltica

RIEGO DE LIGA Y CARPETEO.- Una vez aplicado el riego de impregnación, se procede al último paso del proceso que es el de extender la carpeta asfáltica. La cual se compone de arenas y gravas mezcladas con asfalto en hornos especiales, donde el calor los mezcla y homogeniza, de tal manera que queda listo para aplicarlo sobre la base ya impregnada, para ello antes de extenderse o vaciarse, recibe o se aplica un riego de liga para acentuar la unión como su nombre lo dice. La capa de carpeta comúnmente es de 5 cms de espesor, a menos que se especifique otro grosor según diseño del mismo, y se aplica a una temperatura de 80°C como mínimo. El espesor antes mencionado es compactado con rodillo liso y neumático. Para terminar el proceso se da un barrido para eliminar basura y polvo.

Red Eléctrica

La instalación de la infraestructura eléctrica incluye red eléctrica secundaria y de alumbrado público.

El sistema de alumbrado público será subterráneo e independiente de la red de distribución eléctrica y será del tipo ahorrador de energía.

El alumbrado público se alimentará de la red general de distribución. Se instalará murete de medición con control de fotocelda y contactor magnético con protección de interruptor térmico de dos polos 30 AMPS alojado en gabinete nema 3R.

Se usará cable de cobre forrado 600 V Cal. 10 y 12 AWG en ramales, Cal. 6 y 8 AWG como alimentadores principales y aterrizados en cada poste.

Se instalarán letrinas portátiles sanitarias para el servicio de los trabajadores, con servicio de limpieza por empresa especializada.

No se requerirá del almacenamiento de combustibles, serán suministrados directamente a la maquinaria, con protección para evitar derrames de hidrocarburos.

Los servicios requeridos de agua se obtendrán de camión cisterna con una capacidad de 20,000 litros, mientras que el agua de consumo humano será del tipo purificada y suministrada en garrafones.

En el sitio solamente se realizará mantenimiento menor de maquinaria, por lo cual en el sitio habrá generación de residuos peligrosos cuyo manejo será de acuerdo a la normatividad.

II.2.5 Operación y mantenimiento

Las actividades a realizar corresponden prácticamente a los ocupantes de la diversa infraestructura inmobiliaria, en donde se requieren de servicios urbanos, tales como energía eléctrica y agua potable, además de servicio de recolección de basura y alcantarillado, fuera del alcance del promovente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica por parte del promovente.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Presentar todos aquellos planes y/o programas que serán tomados en cuenta para la rehabilitación, compensación y restitución de todas las obras y/o actividades del proyecto.

Presentar un Programa detallado del abandono del sitio, en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

- *Una descripción de las actividades de rehabilitación, restitución o compensación de las superficies intervenidas.*
- *Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.*

No aplica, por las mismas características de uso y propiedad de la infraestructura.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo

ETAPA DE OPERACIÓN

No aplicable al promovente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar si existen servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de pretender usarlos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

Los residuos tipo domésticos serán depositados en contenedor cerrado con disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo.

Las aguas residuales del producto de la limpieza de las letrinas sanitarias serán dispuestas en la red de alcantarillado de Hermosillo.

El material vegetal producto del desmonte será seccionado, picado y dispuesto en áreas del mismo predio, para su reincorporación al suelo.

El suelo fértil resultante del despalme será también dispuesto en áreas del mismo predio para su reincorporación.

Los residuos peligrosos que se generen serán enviados a empresa autorizada por la SEMARNAT.

Los residuos de manejo especial serán enviados para su reciclamiento a empresas autorizadas.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE SONORA

Con fecha 21 de mayo de 2015 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora el Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) del Estado de Sonora.

En el POET se establecieron veinticinco Unidades de Gestión Ambiental (UGA) bajo un enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas. El sitio sujeto al CUSTF pertenece a la UGA 100-0/03 Sierra Baja.

Por la naturaleza del proyecto objeto del presente estudio, su ejecución no interfiere con los Criterios de Regulación Ecológica para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, establecidos en el POET.

PROGRAMAS SECTORIALES

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Es el instrumento base de la planeación del Ejecutivo Federal, en él se presentan los principios de gobierno, objetivos y estrategias. Es el instrumento rector de las acciones de la

Asimismo, establece que para construir un México Próspero se identifican las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Esto con el fin de no comprometer el patrimonio natural del país y la calidad de vida de las generaciones futuras, articulando la protección del medio ambiente con la productividad y la competitividad de la economía, ya que el deterioro del medio ambiente esta frecuentemente asociado a la falta de oportunidades. Además de impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo, las cuales tienen las siguientes líneas de acción:

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Para promover una economía competitiva y generadora de empleos, se proponen objetivos dentro de las metas nacionales:

1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país.
2. Promover el empleo de calidad.
3. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.

IV. Gobierno promotor del desarrollo y equilibrio social

ANÁLISIS SITUACIONAL.

Aparte de los pasivos que la entidad acumula en materia de salud y educación —que son los componentes centrales de toda política social—, advertimos preocupantes desafíos en otros ámbitos propios de la agenda social. Pese a que el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) ubica a Sonora lejos de los estados más pobres del país, se aprecian asimetrías regionales importantes: coexisten localidades cuya marginación es igual o peor a la que registran las más pobres de México y localidades con inmejorables indicadores de prosperidad. Independientemente de esas disparidades, entre 2008 y 2014, de acuerdo con Coneval, se incrementó la pobreza en la entidad, lo que sugiere la necesidad de impulsar programas que reviertan esta tendencia.

RETO 2.

ESTRATEGIA 2.2

LÍNEAS DE ACCIÓN

2.2.1 Elaborar diagnósticos que respalden el diseño de proyectos regionales para la atención prioritaria del desarrollo sustentable del estado.

Una vez analizado el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, se concluye que el presente proyecto se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo, por una parte, en el sentido de contribuir a generar empleos y derrama económica por la construcción del mismo, y por otro lado, el contribuir a la oferta de áreas habitacionales, comerciales y de servicio que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la región, aunado a que es una infraestructura de apoyo al sector vivienda y equipamiento urbano, ya que el proyecto tiene la finalidad de la venta de lotes que brindan un entorno rústico y natural apreciable, el cual cumplirá con las regulaciones establecidas en la legislación vigente.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano, Municipio de Hermosillo, Sonora.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo en su edición 2014, aborda la planeación urbana con visión de largo plazo, y congruente a la Política Nacional Urbana y de Vivienda, que impulsa un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente, que evita el crecimiento desordenado de la ciudad y la expansión descontrolada de la mancha urbana, fomenta una ciudad más compacta, densa, habitable y competitiva, con opciones de vivienda bien localizada, con más y mejores espacios públicos y con soluciones integrales de movilidad que dan prioridad al ciudadano y al medio ambiente, bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

En síntesis el PDU toma en cuenta los principios básicos del Nuevo Urbanismo: ciudad caminable, conectividad, usos mixtos, diversidad tipológica habitacional, diseño urbano y arquitectónico de calidad, estructura de barrio tradicional, densificación planificada, transporte y

- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Que aplica en caso de realizar desmontes o requerir cambios de uso de suelo en terrenos forestales.
- La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Reglamentos:

Los siguientes reglamentos son aplicables a este proyecto:

- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en relación a lo establecido para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de La Ley Forestal

Específicamente las obligaciones ambientales por materia del presente proyecto son las siguientes:

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
Aplicable al proyecto por requerir cambio de uso del suelo de área forestal.

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 26.- Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección que puedan causar algún daño al ambiente o a los

ARTÍCULO 114.- Los responsables de las fuentes fijas que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Obtener, con anterioridad al inicio de sus operaciones, una licencia de funcionamiento de la fuente de que se trate, tramitándola a través de la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley;

No aplica, el presente proyecto no es una fuente fija.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO 7.- Son facultades de la Federación:

VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas.

En la preparación del sitio y construcción de este proyecto se generarán residuos peligrosos en cantidad superior a los 400 kgs al año y menor a 10000 kgs al año, por lo cual se categoriza como pequeño generador, siendo la competencia del control de la Federación.

EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 156.- Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.

En la construcción del proyecto se generarán residuos de manejo especial.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

NOM-003-ECOL-1997

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. *En la operación del proyecto se contará con planta de tratamiento de aguas residuales para el riego de áreas verdes.*

- NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. *En la construcción y la operación del presente proyecto se generarán residuos peligrosos, principalmente en las actividades de pintura base aceite.*

- NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. *En la preparación del sitio y la construcción pudiera ocasionarse contaminación del suelo por hidrocarburos.*

- NOM-081-SEMARNAT-1994

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. *El proyecto no es una fuente fija.*

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental- Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Aplicable por la presencia de *Olneya tesota* (Palo Fierro), *Lepus alleni* (Liebre), *Neotoma albigula* (Rata Nopalera), *Masticophis flagellum* (Culebra chirrión) y *Buteo swainsoni* (Aguililla de Swainson).*

Distribución de las Cuencas de las que se constituye la Región Hidrológica Sonora Sur

Es en la cuenca de Río Sonora, Subcuenca “Río Bajo Sonora”, y específicamente en la Microcuenca de “Arroyo La Manga” en donde se ubicará el proyecto “Altozano El Nuevo Hermosillo”.

Ubicación del Proyecto en la Subcuenca Río Bajo Sonora.

CUENCA RÍO SONORA.

La cuenca de Río Sonora se ubica entre las coordenadas 28° 50' 00 y 31° 00' 00" de latitud Norte y 109° 45' 00" y 111° 25' 00" de longitud Oeste. Recorre la parte Centro – Norte del Estado, limita al Norte con la cuenca de Río San Pedro, al Este con la cuenca de Río Yaqui, al Sureste con la cuenca de Río Mátape, al Suroeste con el Golfo de California, al Oeste con la cuenca del Río Bacoachi y al Noroeste con la cuenca del Río Concepción. Cuenta con una superficie de 21,474 Km², ocupando el segundo lugar dentro de la RH9 en cuanto a superficie, con un 14.78% del total (INEGI, 1993).

El río Sonora, afluente principal de esta cuenca, inicia su recorrido en las cercanías de Cananea, con rumbo general al sur hasta la capital estatal. El afluente más trascendente que lo alimenta es el río Bacanuchi. Esta cuenca posee además otros dos ríos, el San Miguel de Horcasitas y El Zanjón, que se unen justo antes de pasar por El Alamito, para confluir con el río Sonora en las

	18 oC. Temperatura del mes más frío entre 3 y 1			
BS1hw(x')	Semiseco. Régimen de lluvias en verano. % de lluvia invernal mayor de 10.2 Semicálido con invierno fresco. Temperatura media anual entre mayor a 18 oC. Temperatura del mes más frío menor de 18 oC.	310, 182.54	4.84	Ures, Norte de Villa Pesqueira, Oeste de Baviácora, Este y Oeste de Aconchi, Centro de San Felipe de Jesús, Este y Oeste de Huépac, Este y Oeste de Banámichi, Este de Opodepe y Este de Cucurpe, centro de Arizpe, Centro Sur de Bacoachi.

Grupo BSo, Seco con regímenes de lluvia de verano: Se ubican en la parte central de la cuenca, abarcan los municipios de Cucurpe en su extremo sur, Opodepe, Rayón, Ures, Mazatán, Baviácora, Aconchi, San Felipe, Huépac y Arizpe.

Estos climas son secos, con regímenes de lluvia de verano, con lluvias invernales mayores al 10.2%. Las temperaturas van de cálidas a semicálidas. El tipo de clima BSohw(x') es el de mayor superficie dentro de la cuenca. Este grupo está representado en la cuenca tipos de clima descritos en la siguiente Tabla.

Descripción y área ocupada por tipos de clima del grupo BSo

Tipo de clima	Descripción	Área	% en la cuenca	Municipios
BSohw(x')	Seco. Régimen de lluvias en verano. % de lluvia invernal mayor a 10.2. Semicálido con invierno fresco. Temperatura media anual mayor a 18 0C. Temperatura del mes más frío menor a 18 0C.	626, 024.01	21.95	Parte de los municipios de Cucurpe en su extremo sur, Opodepe, Rayón, Ures, Mazatán, Baviácora, Aconchi, San Felipe, Huépac y Arizpe.
BSo(h')hw(xi)	Seco. Régimen de lluvias en verano. % de lluvia invernal mayor a 10.2. Cálidos. Temperatura media anual Temperatura del mes más frío menor a 18 0C.	90,947.15	3.19	Extremo Oeste de Hermosillo, colindando con Ures en donde forma una franja de este a oeste por el centro de ese municipio.

Grupo C, Sub-húmedo con humedad baja y media: Está representado por solo dos tipos de clima, se ubican en el extremo Noreste de la cuenca, incluye el extremo noroeste del municipio de Fronteras.

Estos climas se clasifican como subhúmedos, tienen un régimen de lluvias de verano, con climas desde templados hasta semifríos. Estos climas son los de menor presencia en la cuenca del Río Sonora. Sus características se presentan en la siguiente tabla.

sobre todo a mediados de año, con mayor incidencia en los meses de junio a septiembre, período en el cual se han reportado temperaturas máximas mensuales de hasta 41.9 oC (junio 1990) y una máxima diaria de hasta 46 oC (Estación Hermosillo I (DGE), 29/may/1969, 18/jun/1968 y 08/jul/1970). Las temperaturas mínimas promedio mensuales de la cuenca son de entre 12 y 17 oC en todas las estaciones de la cuenca. Las mínimas extremas ocurren principalmente a principios y finales de cada año, con registros de hasta -7 oC (Estaciones El Orégano, Santa Rosalía y La Colorada).

Precipitación Pluvial (anual, mensual, máxima y mínima). Las mayores precipitaciones se presentan durante los meses de julio a septiembre, registrándose una humedad relativa promedio del 53%. En los meses de marzo a junio la humedad relativa es del 30%. La precipitación acumulada va desde 288 mm (estación de la Presa Abelardo L. Rodríguez) hasta 479 mm (estación Topahue). Es en esta última estación donde se ha registrado la máxima precipitación en un día, esta fue de 212 mm de lluvia el 12 de agosto de 1990.

Evaporación promedio mensual y anual. Como en todas las áreas áridas y semi-áridas, en la cuenca del Río Sonora la evaporación es mayor a la precipitación pluvial. Los valores de evaporación acumulada anual, oscilan entre los 2,288.12 y 2,995.7. Los promedios mensuales de evaporación en los meses de verano alcanzan los 400 mm. En contraste, los valores mínimos se presentan en invierno, con valores que van desde 84 mm.

Vientos dominantes. Por la mañana los vientos dominantes se presentan de Suroeste – Noreste y en sentido contrario durante la tarde. Los vientos más fuertes que se han registrado se presentan de julio a septiembre, con velocidades de 60 a 80 km/h, que en ocasiones, en presencia de huracanes, pueden alcanzar los 120 km/h.

SITIO DEL PROYECTO

El tipo de clima que se presenta en la totalidad del área del proyecto, según Köppen modificado por Enriqueta García (1990), es: Muy seco. Régimen de lluvias en verano. % de lluvia invernal mayor de 10.2. Cálido. Temperatura media anual mayor a 22 0C. Temperatura del mes más frío mayor a 18⁰C. La nomenclatura para este tipo de clima es BW(h') hw (x').

Tipo de clima presente en la superficie sujeta al CUSTF.

La principal estación climatológica que opera en los alrededores del sitio de proyecto, con series de datos para describir las condiciones del sitio, es la siguiente.

Registro Meteorológico del área de estudio

Estación	Latitud	Longitud	Altitud m.s.n.m	Período de datos	Distancia aprox. al proyecto
26139 Hermosillo	29°05'56"	110°57'15"	221	1951-2010	11 km

Temperaturas

Tomando en cuenta las estaciones más cercanas al sitio del proyecto, la temperatura media anual en el área es de 24.8 C, la máxima promedio anual para la estación es de 32.1°C y la mínima promedio anual es de 17.6°C. Sin embargo, se han registrado valores máximos diarios de hasta 47.5°C (23 de junio de 1998) y mínimos de 0°C (18 de enero de 1987). La siguiente tabla muestra los valores de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales, para el periodo mencionado. Los meses más calientes son de junio a septiembre, alcanzando temperaturas máximas de 41.1°C, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero con 9.9°C.

Temperaturas medias, máximas y mínimas para el proyecto.

T en °C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
MAX	23.8	25.6	28.1	31.7	35.6	39.6	39.0	38.1	37.3	33.7	28.4	24.0	32.1
MED	16.8	18.3	20.4	23.6	27.3	31.7	32.3	31.8	30.8	26.7	21.1	17.0	24.8
MIN	9.9	11.0	12.8	15.5	19.0	23.8	25.7	25.5	24.4	19.7	13.7	10.0	17.6

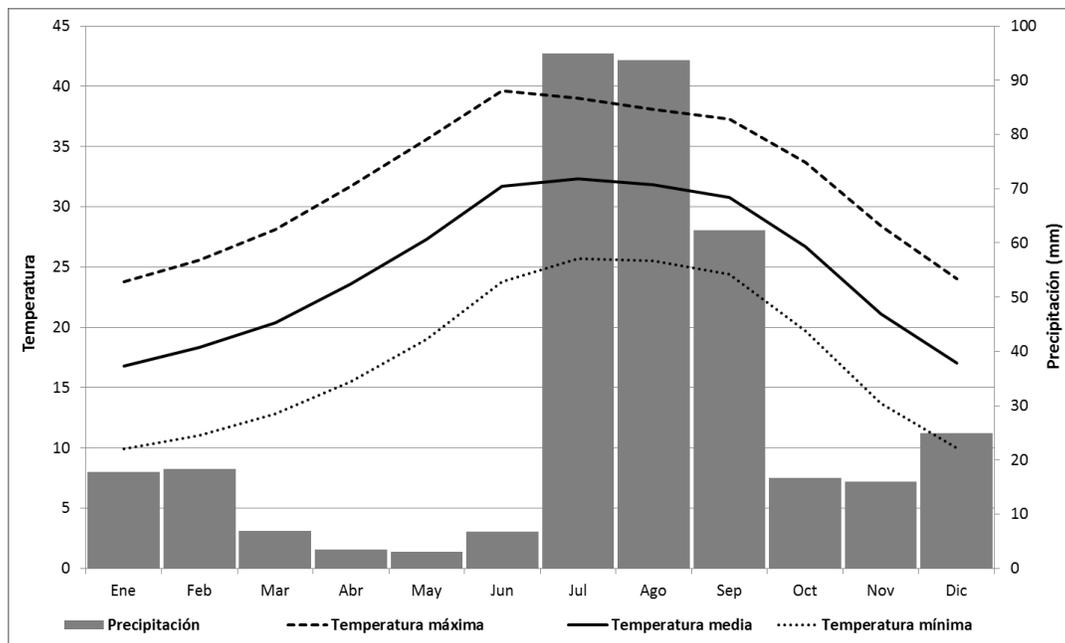
Precipitación promedio anual

Como se mencionó anteriormente, el clima en la región es muy árido, por lo que la precipitación es escasa, siendo ésta de 364.6 mm anuales, en promedio. A nivel regional se tiene que la precipitación aumenta hacia el oriente, mientras que la parte más seca es el sur poniente. La siguiente tabla muestra los valores de precipitación promedio anual y de evaporación potencial en mm.

Precipitación y evaporación potencial para el área del proyecto (mm)

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIP	17.7	18.3	6.9	3.5	3.1	6.7	94.9	93.7	62.3	16.6	16.0	24.9	364.6
EVAP	108.9	134.8	202.0	263.4	319.9	363.9	313.2	260.0	233.6	210.4	145.1	107.6	2,662.8

El climograma que a continuación se presenta, muestran las condiciones normales de la precipitación y de la temperatura en área del proyecto. Se aprecia claramente el régimen de lluvias de verano. Con excepción del mes de agosto, la mayor parte del año la precipitación es escasa, con temperaturas altas con respecto a la precipitación, lo que genera condiciones importantes de déficit de humedad, sobre todo durante el período de estiaje que abarca los meses de marzo a junio.



Climograma de la región en donde se ubica el proyecto.

Reforzando lo anterior, tomando en cuenta a la evaporación potencial, se muestra que todos los meses existe déficit de agua, esto es, que la evaporación sobrepasa a la cantidad de agua de precipitación.

Precipitación y evaporación potencial en el área del proyecto

Fenómenos meteorológicos severos (granizo, heladas y nevadas)

Como se puede apreciar, la región no está sujeta a fenómenos meteorológicos severos, ya que las tormentas, nevadas, heladas y granizadas no son muy comunes.

Días promedio al mes de fenómenos meteorológicos severos en el área del proyecto

EVENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TORMENTA	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8	5.3	3.7	1.9	0.7	0.2	0.1	13.3
GRANIZO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.10	1.4
HELADAS	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	2.9
NEVADAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: CNA. Hojas de Observaciones Climatológicas.

Vientos

En el área del proyecto los vientos dominantes provienen de sureste con una frecuencia promedio anual del 11%, y una intensidad de 1 a 2 m/s, aunque los vientos más intensos provienen del noreste con una frecuencia menor del 1%, y una intensidad de 3 a 4 m/s; cabe señalar que en

Provincias Fisiográficas

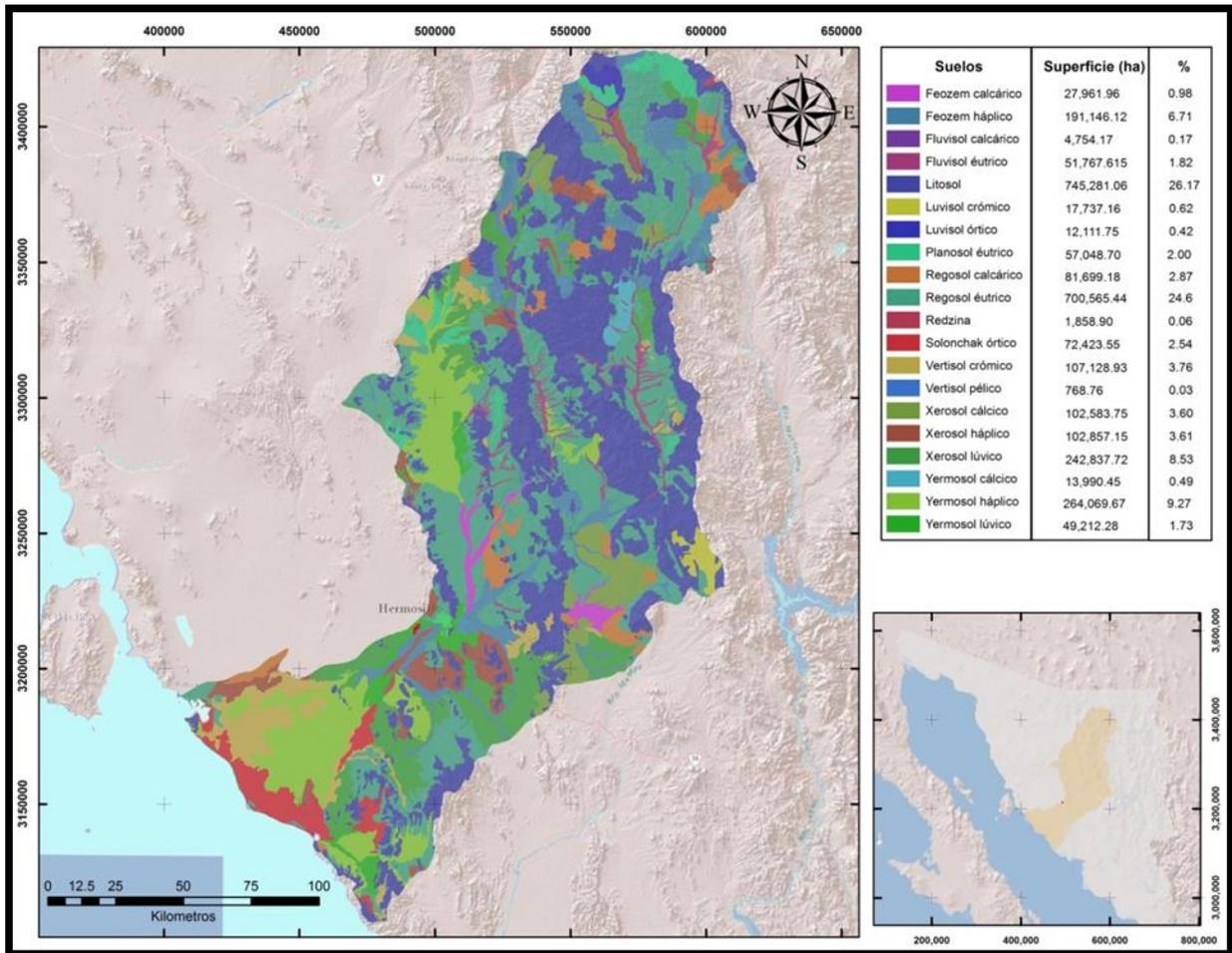
La Provincia Fisiográfica que ocupa la mayor proporción de la superficie de la cuenca del Río Sonora es la Llanura Sonorense, la cual abarca el 60.20%, seguida de las Provincias Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte, ocupando un 39.72% y 0.07% de la superficie de cuenca respectivamente. Asimismo, de las Subprovincias, las que ocupan mayor superficie son la de Sierras y Llanuras Sonorenses, Sierras y Valles del Norte y Llanuras y Médanos del Norte, abarcando de igual forma el 60.20%, 39.72% y 0.07% respectivamente. Es en la Subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses donde se ubica el área del proyecto objeto de este estudio, como se puede ver en la siguiente figura.

Sistema de Topoformas

La morfología de la cuenca tiene grandes contrastes, desde zonas suaves de grandes planicies, a zonas muy disectadas con montañas y laderas. La topografía varía de 100 a 2,600 m.s.n.m, siendo el punto más alto en la Sierra de los Ajos. El relieve accidentado es un reflejo de la geología, constituida principalmente por rocas ígneas, intrusivas y volcánicas, caracterizadas por una serie de sierras y lomeríos paralelos, con orientación norte-sur, separadas por valles angostos. Se considera que las formas del relieve topográfico, son el producto de bloques levantados, que constituyen una serie de grabens orientados de norte a noroeste, que fueron originados por fallas regionales.

Dentro de la cuenca, existen algunas sierras importantes como la Sierra Juan Manuel con una elevación de 1,650 m.s.n.m., sierras El Carmen, Cucurpe y El Jucaral con 1,500 m.s.n.m., además de las sierras Las Palomas, La Verde y Sierra El Chinito, que varían desde 1,400 a 1,550 m.s.n.m., localizadas en el centro y este de la cuenca.

ocupan, los siguientes: Regosol (27.47 %), Litosol (26.17 %), Xerosol (15.74 %), Yermosol (11.49 %) y Feozem (7.69 %), estos dominan más del 85 % de la superficie total de la cuenca. También existen otros tipos de suelo con menor presencia, destacando los, Planosoles, Fluvisoles y Vertisoles, entre otros.



Tipos de suelos presentes en la cuenca donde se ubica el proyecto

La descripción de las unidades presentes en la cuenca, así como sus porcentajes respecto al área total de la cuenca se describen a continuación.

Litosol (I): Junto con los Regosoles, representan las unidades de suelo con mayor superficie en la cuenca. Cubren 745, 281.06 has, lo que representa el 26.17 % de la cuenca y se localizan principalmente en las sierras, donde se asocian a suelos Feozem y Luvisoles. Son totalmente superficiales o prácticamente la roca está aflorando, su principal característica es su desarrollo en sierras bajas, altas y mesetas. La vegetación que soporta es bastante escasa y muy especializada como el matorral sarcocaulé, no tiene un uso definido. Son los suelos más abundantes en México,

De estos suelos, el área a afectar con el presente cambio de uso de suelo se verá distribuido de la siguiente forma:

Superficie del tipo de suelo presente en el sitio y su porcentaje con respecto a la cuenca.

Unidades Edafológicas	Superficie del suelo en la Cuenca Río Sonora (ha)	Superficie a afectar en ha	% del suelo en la cuenca
Yermosol lúvico	49, 212.28	173.86	0.35
Litosol	745, 281.06	126.1	0.017

SITIO DEL PROYECTO

Con base a la carta Edafológica escala 1: 250 000 del INEGI, para el área del proyecto se encuentran dos unidades edafológicas, Litosol (L) de textura gruesa y Yermosol lúvico (YI) de textura media. Estas unidades ocupan un 52% y 48% del total del área del CUSTF respectivamente.

Tipo de suelo presente en la superficie sujeta al CUSTF.

modelos en los que se basan las metodologías para la estimación de la tasa de erosión en un terreno determinado. Con base a las variables mencionadas anteriormente, podríamos establecer dos zonas distintas para el área sujeta al CUSTF: 1) un área con una superficie de 66 ha de mayor pendiente, suelo somero y de textura gruesa y con cobertura vegetal de tipo Matorral desértico micrófilo y 2) un área con una superficie de 134 ha de menor pendiente, con suelos más profundos y con cobertura vegetal de tipo Mezquital xerófilo. En este sentido, se calculará la erosión del suelo para cada una de estas áreas.

La erosión es la remoción de las capas superiores y más fértiles del suelo, la cual es causada por la acción de los agentes físicos, como el agua o el viento. Para el cálculo de la tasa de erosión en el presente estudio, se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos, con parámetros obtenidos del Manual de Ordenamiento de la SEDUE, lo cual representa un modelo empírico adaptado para nuestro país.

La metodología es la siguiente:

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

Dónde:

Eh= Erosión hídrica

IALLU: Índice de agresividad de la lluvia (variable dependiente de la precipitación media anual)

CAERO: Coeficiente de erodabilidad (variable dependiente del tipo de suelo)

CATEX: Calificación de textura y fase del suelo

CATOP: Calificación de la topografía (porcentaje de pendiente)

CAUSO: Calificación por uso del suelo (cobertura de vegetación)

El índice de agresividad de la lluvia por su parte (IALLU), se determina mediante la siguiente expresión:

$$IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875$$

La variable PECRE se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de vegetación. Su estimación se hace con base a la expresión:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$$

Dónde:

PREC = Precipitación media anual (mm)

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Mezquital	0.15
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido	0.12
Pastizal natural	0.12
Sin vegetación aparente	0.4
Vegetación de galería	0.1
Vegetación halófila	0.12
Selva baja espinosa caducifolia	0.12
Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.12
Selva Baja Espinosa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.12
Selva Alta y Mediana Perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.12
Selva Alta y Mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.12
Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.12
Vegetación Halófila y Gipsófila	0.12
Zona urbana	0

El valor de **CAUSO** es **0.15**, correspondiente a ambos tipos de vegetación **Mezquital y Matorral desértico micrófilo**. Cabe mencionar que para el escenario con la implementación del proyecto será necesario el valor de **CAUSO sin vegetación aparente, el cual es 0.40**.

Valores usados para la estimación de erosión hídrica.

Variable	Estimación sin proyecto (área con Yermosol y Mezquital xerófilo)	Estimación con proyecto (área con Yermosol y Mezquital xerófilo)	Estimación sin proyecto (área con Litosol y Matorral desértico micrófilo)	Estimación con proyecto (área con Litosol y Matorral desértico micrófilo)
PECRE	49.75	49.75	49.75	49.75
IALLU	41.15	41.15	41.15	41.15
CAERO	2	2	2	2
CATEX	0.3	0.3	0.2	0.2
CATOP	0.35	0.35	3.5	3.5
CAUSO	0.15	0.4	0.15	0.4
Erosión ton/ha	1.296	3.46	8.64	23.04
Erosión total ton	173.66	463.64	570.24	1,520.64

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la estimación de la erosión con y sin proyecto en la superficie para la cual se solicita CUSTF.

Pendiente media

Con base al Modelo Digital de Elevación del INEGI, el cual cuenta con una resolución espacial de 15 metros, se estimó una pendiente media del 2.54% y 10.92% para el área de Mezquital y Matorral desértico micrófilo respectivamente.

Distribución espacial y rango de pendientes (porcentaje) en el área del CUSTF.

IV.2.1.d) Hidrología superficial y subterránea

- *Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio: representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.*

Hidrología superficial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

4	Río Bacanuchi	160,675	4.1	RH09d
5	Río San Miguel (El Cajoncito- Arroyo del Carrizo)*	417,525	10.8	RH09De
6	Río Zanjón	430,706	11.1	RH09Df
7	Arroyo La Bandera	155,933	4	RH09Dg
8	Arroyo El Bajío	144,625	3.7	RH09Dh
9	Arroyo La Poza	260,070	6.7	RH09Di
10	Arroyo La Junta	206,646	5.3	RH09Dj
11	Río Bacoachi	212,637	5.5	RH09Ea
12	Arroyo La Manga	408,643	10.5	RH09Eb
13	Laguna Playa Noriega	577,300	14.9	RH09Ed

Hidrología superficial de la cuenca del Río Sonora

La cuenca del río Sonora abarca el 36.05 % del Consejo de Cuenca del Noroeste e incluye total o parcialmente a los municipios de Cananea, Imuris, Bacoachi, Arizpe, Cucurpe, Banámichi, Opodepe, Huepac San Felipe de Jesús, Aconchi, Rayón, Baviácora, Villa Pesqueira, Ures, San Miguel de Horcasitas, Carbó, Pitiquito, Hermosillo, La Colorada y Mazatán.

Cálculo del período de retorno

El periodo de retorno o frecuencia de una determinada cantidad de lluvia es la periodicidad estadística en años con que pueden presentarse tormentas de características similares en intensidad y duración. Para el cálculo del periodo de retorno se aplica la siguiente formula:

Dónde:

F = frecuencia o periodo de retorno.

n = número total de años de registro.

m = número de orden de la lluvia.

Cálculos de la lluvia con un período de retorno de 5 años

Fecha	Precipitación	Orden de lluvia	Probabilidad (%)	Período de retorno
11/11/1994	152	1	2.38	42.0
23/08/1992	142	2	4.76	21.0
08/10/2000	125.5	3	7.14	14.0
20/09/1988	119	4	9.52	10.5
17/09/2014	117	5	11.90	8.4
12/08/1990	112	6	14.29	7.0
05/08/2002	104	7	16.67	6.0
04/09/2012	80	8	19.05	5.3
10/08/1999	79.2	9	21.43	4.7
30/09/2001	78	10	23.81	4.2
01/09/1989	75.5	11	26.19	3.8
27/07/2006	73	12	28.57	3.5
31/07/1985	72	13	30.95	3.2
07/07/2008	72	14	33.33	3.0
24/11/2011	68	15	35.71	2.8
22/08/1980	67.6	16	38.10	2.6
09/12/1982	64.6	17	40.48	2.5
21/07/1974	64	18	42.86	2.3
04/01/1984	62.9	19	45.24	2.2
30/06/1986	62.5	20	47.62	2.1
15/02/1995	61.1	21	50.00	2.0
08/08/1979	61	22	52.38	1.9
28/08/1993	58.3	23	54.76	1.8
14/08/1997	58	24	57.14	1.8
13/08/2010	56	25	59.52	1.7
30/07/2007	54.5	26	61.90	1.6
08/09/2013	53.4	27	64.29	1.6
04/09/1975	53	28	66.67	1.5
05/09/1976	50.5	29	69.05	1.4
24/07/1981	48.8	30	71.43	1.4
21/07/1983	48.5	31	73.81	1.4
22/09/2003	45	32	76.19	1.3
18/07/1998	44	33	78.57	1.3
14/07/1977	42	34	80.95	1.2
20/08/1987	40.8	35	83.33	1.2

13/07/1996	40	36	85.71	1.2
10/12/1991	39.5	37	88.10	1.1
22/07/2005	39	38	90.48	1.1
10/02/1978	38.5	39	92.86	1.1
09/08/1973	38	40	95.24	1.1
07/09/2004	29.8	41	97.62	1.0

Para el cálculo de la lluvia máxima en un período de 5 años, se hace una interpolación entre los valores cercanos a los cinco años, en este caso la lluvia en un período de retorno de 5.3 años (80 mm) y un período de 4.7 años (79.2 mm). La diferencia entre 5.3 - 4.7 es igual a 0.6 y la diferencia entre 80 mm y 79.2 mm es igual a 0.8 mm. Se hace una regla de tres para conocer la lluvia en el período faltante para los 5 años ($5 - 4.7 = 0.3$)

Lluvia periodo

Lluvia periodo de retorno de 5 años		
0.6	0.8 mm	79.6 mm
0.3 año	0.4 mm	

Por lo tanto, la lluvia correspondiente a un periodo de retorno de cinco años es:

- a) 79.2 mm (correspondiente a 4.7 años) + 0.4 mm (lluvia correspondiente a 0.3 años en este intervalo).
- b) entonces: $79.2 + 0.4 = 79.6$ mm, que es la cantidad de lluvia máxima en 24 horas para un periodo de retorno de cinco años.

Escurrimiento medio

Puesto que en México no se cuenta con suficientes estaciones meteorológicas que registren la intensidad de la lluvia, solo se tiene el dato de lluvia máxima en 24 horas para determinar la cantidad de la precipitación que escurre en forma superficial. El manual de la CONAFOR utiliza el método del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA-SCS, por sus siglas en ingles), que toma en cuenta la mayoría de los parámetros que inciden en el escurrimiento superficial. Este método utiliza curvas numéricas similares al coeficiente de escurrimiento y que fueron obtenidas por el USDA-SCS, con base en la observación de hidrogramas procedentes de varias tormentas en diferentes cuencas de Estados Unidos. Estas curvas dependen del tipo de suelo, condición hidrológica de la cuenca, uso y manejo del suelo, así como de su antecedente condición de humedad. El cálculo del escurrimiento medio a partir de las curvas numéricas es obtenido mediante las siguientes fórmulas:

Dónde:

Q = escurrimiento medio (mm).

P = precipitación (mm).

S = potencial máximo de retención de humedad (mm).

Dónde:

S = potencial máximo de retención de humedad.

CN = curva numérica o número de curva obtenida de tablas.

El valor de las curvas numéricas se determinó con base a los tipos de suelo B y D, que se definen como suelos moderadamente con bajo potencial de escurrimiento y suelos con alto potencial de escurrimiento. Los suelos tipo B son suelos arenosos menos profundos y más agregados. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando está húmedo, con una infiltración básica de 4-8 mm/hr. Este tipo de suelos corresponde a los que se encuentran asociados a las áreas con Mezquital xerófilo en el área propuesta para el CUSTF. Por otro lado, los suelos tipo D pueden ser pesados, con alto contenido de arcillas expandibles; o bien, pueden ser suelos someros, con materiales fuertemente cementados, como es el caso de los litosoles asociados a las áreas con Matorral desértico micrófilo presentes en el área del CUSTF. Estos suelos tienen una infiltración básica menor a 1 mm/hr.

Grupos de suelos de acuerdo con sus características	
GRUPOS DE SUELOS	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
A	Suelo con bajo potencial de escurrimiento. Incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla y suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica 8–12 mm / hr.
B	Suelos con moderadamente bajo potencial de escurrimiento. Son suelos arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando húmedo. Ejemplo: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica 4–8 mm / hr.
C	Suelos con moderadamente alto potencial de escurrimiento. Comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menos que el grupo D. Este grupo tiene una infiltración menor que la promedio después de saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica 1–4 mm / hr.
D	Suelos con alto potencial de escurrimiento. Ejemplo, suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor a 1 mm / hr.

Características de infiltración por tipo de suelo.

Para aplicar la formula se requiere conocer la intensidad de la lluvia (P) en mm / hr. Para ello, la precipitación se divide entre el tiempo de concentración determinado en la formula.

Dónde:

T_c = tiempo de concentración (minutos).

L = longitud de la corriente principal (metros).

H = diferencia altitudinal entre el sitio más elevado (parteaguas) y la boquilla de la cuenca o donde se ubica la obra.

$$T_c \text{ Matorral desértico micrófilo} = 0.02 * (1,200 * 1.15 / 60 * 0.38) = \mathbf{0.175 \text{ min}}$$

$$T_c \text{ Mezquital xerófilo} = 0.02 * (2,000 * 1.15 / 34 * 0.38) = \mathbf{0.514 \text{ min}}$$

Entonces P se obtiene:

$$P \text{ Matorral desértico micrófilo} = 79.61 / 0.175 = \mathbf{455.443}$$

$$P \text{ Mezquital xerófilo} = 79.61 / 0.514 = \mathbf{154.85}$$

En este caso, se obtuvo el escurrimiento máximo instantáneo para el área sujeta al cambio de uso de Suelo.

Vegetación Mezquital.

$$QP = \frac{0.4108 * 154.85 * 134 \text{ ha}}{360} = \mathbf{23.68 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

Vegetación Matorral desértico micrófilo.

$$QP = \frac{0.195 * 455.443 * 66 \text{ ha}}{360} = \mathbf{16.25 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

Escurrimiento total calculado

El volumen total escurrido se calcula mediante la siguiente formula:

$$Q_{total} = \frac{Q_{medio} * \text{área sitio} * 10,000 \text{ m}^2}{1,000}$$

numéricos, no tendrán variación ni impacto en la microcuenca máxime cuando el predio se ubica en una zona de uso de suelo urbano y en la parte media de la misma.

En virtud de que el excedente de volumen de agua que se generará por la remoción de vegetación, de manera natural será canalizado a los cauces naturales que existen alrededor de la zona, se considera que no son necesarias grandes obras de infraestructura hidráulica para su control.

En los escurrimientos superficiales habrá un impacto puntual y de corto plazo pero mitigado a través de las obras para manejar los escurrimientos que se construirán según lo indique la autoridad competente además de que estos no serán objeto de intervención. Como medidas de mitigación y prevención para que el área no sufra la disminución en la capacidad de captación de agua, es de mencionar que el sitio seguirá recibiendo el mismo aporte de agua, cuyos escurrimientos seguirán con la pendiente del terreno, siendo canalizados hacia un canal de drenaje pluvial ubicado en el extremo Oeste del predio, mismo que recorre la longitud total del predio de Norte a Sur. Asimismo, parte de los escurrimientos serán dirigidos hacia el Este del predio, para ser dirigidos a los arroyos naturales, mismos que desembocan eventualmente hacia la zona de inundación del delta del río Sonora, ubicado a cerca de 2 kilómetros al sur de límite del predio. El proceso de infiltración de agua no sufrirá modificación ya que la ausencia de fallas, fracturas, resumideros y manantiales en el terreno, hacen suponer que la recarga no se comprometerá sin olvidar que las áreas verdes contribuirán a mantener el proceso de recarga.

Con base a estudios realizados para describir el balance hídrico de las cuencas de zonas áridas, en la cuenca experimental de Walnut Gulch, ubicada en las inmediaciones de Phoenix, Arizona, USA (Nichols, 2007), el agua que se infiltra o trasmite en los arroyos asciende al 88% del total del escurrimiento superficial calculado para la zona. Es decir, de los 54,052.58 m³/año que escurren por el área sujeta al CUSTF, 43,242.064 m³/año podrían infiltrarse hacia el subsuelo mediante los arroyos hacia donde es dirigida el agua, por lo que se considera que no se pone en riesgo la capacidad de captación de agua en la zona.

A continuación se describe en forma general cada uno de los tipos de vegetación presente en la cuenca:

El Mezquital xerófilo es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies del género *Prosopis*. Se puede encontrar en las regiones de planicie entre las colinas de elevación pequeña de la zona. Esta clase puede albergar individuos de las coberturas subtropical o espinoso, pero con menor presencia. Se distribuye ampliamente en las zonas semiáridas, principalmente sobre terrenos aluviales profundos, a veces con deficiencia de drenaje. Es común que esta especie se encuentre mezclada con huizaches, palo fierro, palo verde, etc. A veces aparenta ser una comunidad secundaria. Especies representativas: *Prosopis* spp. (Mezquites), *Acacia* spp. (Huizache), *Olneya tesota* (Palo fierro), *Cercidium* spp (Palo verde, Brea). En la cuenca se encuentra distribuido hacia su parte centro, suroeste-sureste.

El matorral se encuentra en las partes medias de la cuenca, entre las curvas de nivel 200-1900 m.s.n.m., la erosión del suelo no es apreciable en algunos casos, y en otros sí. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran los siguientes: Matorral Subtropical, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Sarcocaulis, Matorral Sarco-Crasicaule y Matorral Crasicaule. Esta vegetación está conformada principalmente por arbustos o árboles bajos y espinosos, los principales géneros que se pueden observar son *Ipomoea*, *Bursera* y *Acacia*, por mencionar algunos. Este tipo de cobertura se presenta como transición ecológica entre la clase de Bosque y el Matorral Espinoso.

Las especies características de los matorrales son gobernadora (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia* spp.), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*), cholla (*Opuntia cholla*) y tasajillo (*Opuntia tesajo*); vinorama (*Acacia vernicosa*, *Acacia greggii*); sangrengados (*Jatropha cardiophylla*, *J. cuneata*, *J. cinérea*, *J. cordata*).

El bosque es un tipo de vegetación arbórea presente en las regiones de clima templado-semifrío en donde se encuentran distintos grados de humedad. La cobertura de copa de esta clase se observa en más del 10% de la zona, alcanzado tallas mayores a los 15 metros de altura. El bosque se encuentra dominando en las partes altas de la cuenca, entre las curvas de nivel 1100-2200 m.s.n.m. En estos sitios, la erosión del suelo no es apreciable. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran cinco diferentes tipos de bosque, cuyos nombres se enlistan a continuación: Bosque de encino, Bosque de pino-encino, Bosque de táscate, Bosque de pino y Bosque de Galería. En estos ecosistemas, las especies representativas son el encino blanco (*Quercus arizonica*), encino bellota (*Quercus emoryi*), encino azul (*Quercus oblongifolia*), encino chino (*Quercus chihuahuensis*), piñón (*Pinus cembroides*), pino cheguis (*Pinus chihuahuaza*), pino real (*Pinus engelmannii*), dichas especies corresponden al estrato arbóreo superior y están acompañadas frecuentemente por táscate (*Juniperus deppeana*, *Juniperus monosperma*).

Tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la cuenca del Río Sonora (INEGI USV, serie III).

RIQUEZA FLORÍSTICA Y PARÁMETROS DE LA COMUNIDAD VEGETAL A AFECTAR A NIVEL DE MICROCUENCA

Siguiendo el criterio del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en el sentido de que los Estudios Técnicos Justificativos deberán demostrar que el Cambio de Uso del Suelo propuesto no comprometerá la biodiversidad, dentro de este estudio se realizó un muestreo de la vegetación por tipo de ecosistema y estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceas) en sitios adyacentes, del área en donde se ubicará el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo".

Lo anterior para demostrar que las especies a afectar están bien representadas en la región, y para conocer el estado de las poblaciones de la vegetación forestal que estará sujeta al CUSTF con respecto a la vegetación de la cuenca.

multiplicarlo por diez, de esta manera se estima la cobertura por hectárea (m²), tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Cobertura Absoluta (m}^2\text{)} = \frac{\sum [(\text{Diámetro de copa}) (\text{Diámetro de copa}) (0.7854)] \text{ de cada especie}}{\text{Número total de sitios de muestreo}} \times 10$$

(Donde 0.7854 es constante equivalente a ¼ de 3.1416)

Así mismo, la cobertura relativa (en porcentaje) se estimó dividiendo la cobertura absoluta por especie entre la sumatoria de la cobertura absoluta, multiplicándola por cien.

$$\text{Cobertura Relativa} = \frac{\text{Cobertura absoluta por especie}}{\sum \text{de cobertura absoluta}} \times 100$$

Con los datos anteriores se puede determinar el Valor de Importancia relativo de la siguiente manera:

$$\text{Valor de Importancia} = \text{Densidad Relativa} \times \text{Frecuencia Relativa} \times \text{Cobertura Relativa}$$

El índice de biodiversidad empleado para establecer la diversidad florística fue el Índice de Shannon-Wiener, cuyos valores inferiores a 2 son bajos y valores superiores a 3 son altos. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5, y valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos.

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)$$

A mayor valor del índice (con un límite de 5) indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Para este muestreo solamente se tomaron en cuenta aquellos tipos de vegetación que serán sujetos al CUSTF y que se encuentran distribuidos en áreas adyacentes al proyecto, en este caso el Mezquital xerófilo y el Matorral Desértico Microfilo. Para esto, se utilizó la información de los conglomerados del Inventario Nacional Forestal que se encuentran ubicados alrededor del área sujeta al CUSTF. En total, se tomaron 15 conglomerados para el Mezquital xerófilo y 8 conglomerados para el Matorral desértico micrófilo (siguiente Tabla y Figura).

Coordenadas de los sitios de muestreo en la microcuenca

Tipo de vegetación	Conglomerado	X	Y
Mezquital xerófilo	9807	487412.51	3248494.18
	10205	478061.2	3237893.23
	10207	488046.34	3238490.85

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	13	5.556	1	7.14	12.698	6.349
Sarampión	<i>Condalia globosa</i>	13	5.556	1	7.14	12.698	6.349
Hojasén	<i>Senna covesii</i>	7	2.778	1	7.14	9.921	4.960
Huevito	<i>Vallesia glabra</i>	7	2.778	1	7.14	9.921	4.960
Canutillo	<i>Ephedra</i>	7	2.778	1	7.14	9.921	4.960
Salicioso	<i>Lycium berlandieri</i>	7	2.778	1	7.14	9.921	4.960
Total		240	100	14	100	200	100

Por otro lado, las especies menor densidad fueron: *Senna sp.*, *Vallesia glabra*, *Ephedra sp.* y *Lycium sp.* estas especies también se distribuyen en otros tipos de vegetación como el Matorral desértico y sarcocaulé, por lo que su registro en los muestreos puede darse en sitios de transición entre el Mezquital y estos tipos de vegetación ya mencionados. En general, las especies que caracterizan el estrato arbustivo del Mezquital se encuentran bien representadas en las áreas adyacentes al proyecto.

Las especies de mayor Valor de Importancia fueron: *Encelia farinosa*, *Lycium andersonii* y *Mimosa distachya* con valores de IVI% 24.60, 16.07 y 14.08 respectivamente. Estas especies son importantes porque tienen la mayor densidad de individuos por unidad de superficie, además de su mayor frecuencia en los sitios de muestreo, excepción de *L. andersonii*, lo que se refiere a una mayor homogeneidad en su distribución espacial, además de ser las especies con mayor cobertura del dosel, lo que también representa su importancia en los procesos ecológicos, ya que la cobertura vegetal está asociada a procesos de fotosíntesis y productividad primaria (biomasa) y a la regulación de procesos hidrológicos (intercepción del agua de lluvia) y de erosión del suelo.

En este estrato, en la vegetación Matorral Desértico Micrófilo, se encontraron 16 especies, de las cuales *Mimosa distachya* resultó con mayor IVI, seguida por *Encelia farinosa* y *Caesalpinia pumila*. En la siguiente Tabla se muestran los datos poblacionales del resto de las especies encontradas en este estrato vegetativo.

Valor de Importancia y demás parámetros para el estrato arbustivo del Matorral Desértico Microfilo

Nombre común	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	IVI	IVI (%)
Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	225	18.750	3	11.11	29.861	14.931
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	200	16.667	2	7.41	24.074	12.037
Palo piojo	<i>Caesalpinia pumila</i>	175	14.583	2	7.41	21.991	10.995
Vara prieta	<i>Cordia parvifolia</i>	75	6.250	3	11.11	17.361	8.681
Canutillo	<i>Ephedra</i>	138	11.458	1	3.70	15.162	7.581
Sangrengado	<i>Jatropha cardiophylla</i>	38	3.125	3	11.11	14.236	7.118
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	75	6.250	2	7.41	13.657	6.829
Pintapan	<i>Abutilon incanum</i>	88	7.292	1	3.70	10.995	5.498
Salicioso	<i>Lycium andersonii</i>	38	3.125	2	7.41	10.532	5.266
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	38	3.125	2	7.41	10.532	5.266
Palo dulce	<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	38	3.125	1	3.70	6.829	3.414
Tapachorro	<i>Croton sonorae</i>	25	2.083	1	3.70	5.787	2.894

Mezquital, la cobertura está dominada por *Bouteloa sp* (zacate liebrero) quedando en segundo sitio *Cenchrus ciliaris*, seguida de *Cynodon sp.* (zacate grama).

Valor de Importancia y demás parámetros del estrato herbáceo de la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo

Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)
Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	2, 895.95	79.41
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	317.63	8.71
Zacate grama	<i>Cynodon sp.</i>	192.42	5.28
Manzanilla	<i>Perityle sp.</i>	129.84	3.56
Zacate tres barbas	<i>Aristida sp.</i>	74.31	2.04
Aceitilla	<i>Bouteloua aristidooides</i>	24.54	0.67
Gramma china	<i>Cathestecum Erectum</i>	4.75	0.13
Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	3.58	0.10
Peludita		2.17	0.06
Malva	<i>Malva parviflora</i>	1.41	0.04

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD POR TIPO DE VEGETACIÓN Y ESTRATOS PRESENTES EN EL ÁREA QUE SE PRETENDE INTERVENIR

El índice de biodiversidad empleado para establecer la diversidad florística fue el Índice de Shannon-Wiener, cuyos valores inferiores a 2 son bajos y valores superiores a 3 son altos. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5, y valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

Donde

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Con base a la estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvieron los siguientes resultados por estrato.

Para el estrato arbóreo, el índice de Shannon-Wiener fue de 1.678, considerándose este un indicativo de diversidad media, según lo sugerido por Marrugan (1988), quién enuncia que para el Índice de Shannon-Wiener de 1.6 a 3.4 se consideran como diversidad media. No obstante, el valor equitatividad se encuentra dentro de un valor más cercano a 1, esto nos indica el número de individuos por especie está bien equilibrada; es decir, no existe una especie o un pequeño grupo de especies de este estrato que monopolice la abundancia, cobertura y frecuencia. Un valor de equitatividad cercano a uno también nos indica que el índice de diversidad obtenido está cercano a

Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo de la vegetación Matorral Desértico Micrófilo

Nombre científico	Densidad	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
<i>Cordia parvifolia</i>	75	0.063	-2.773	-0.173
<i>Jatropha cardiophylla</i>	38	0.031	-3.466	-0.108
<i>Krameria</i>	13	0.010	-4.564	-0.048
<i>Larrea tridentata</i>	75	0.063	-2.773	-0.173
<i>Randia</i>	13	0.010	-4.564	-0.048
<i>Lycium andersonii</i>	38	0.031	-3.466	-0.108
<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	38	0.031	-3.466	-0.108
<i>Mimosa distachya</i>	225	0.188	-1.674	-0.314
<i>Abutilon</i>	88	0.073	-2.618	-0.191
<i>Ephedra</i>	138	0.115	-2.166	-0.248
<i>Croton</i>	25	0.021	-3.871	-0.081
<i>Caesalpinia pumila</i>	175	0.146	-1.925	-0.281
<i>Hyptis</i>	13	0.010	-4.564	-0.048
<i>Encelia farinosa</i>	200	0.167	-1.792	-0.299
<i>Jatropha cinérea</i>	38	0.031	-3.466	-0.108
<i>Coursetia glandulosa</i>	13	0.010	-4.564	-0.048
N = 1,200				-2.3831
I. Shannon H =				2.3831
Máxima diversidad del ecosistema H' max =				2.77258872
Equitatividad (J) H/H' max =				0.85950638

El estrato de las cactáceas, está mejor representado para el Mezquital xerófilo con un índice de Shannon-Wiener de 1.679 y un valor de equitatividad de 0.86, mientras que para el Matorral desértico micrófilo, estos valores son de 0.88 y 0.49 respectivamente. Lo anterior se debe a que el número de individuos por especie es más equitativo para el Mezquital, mientras que para el Matorral desértico micrófilo la solamente la especie *Opuntia* sp. tiene una densidad de 54 ind/ha y el resto de las especies cuenta con valores de entre 1 a 6 ind/ha (Tablas siguientes).

Índice de Shannon-Wiener para las cactáceas en la vegetación Mezquital xerófilo

Especie	Densidad	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
	1	0.041	-3.199	-0.131
<i>Lophocereus schottii</i>	11	0.347	-1.059	-0.367
	4	0.122	-2.100	-0.257
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	8	0.245	-1.407	-0.345
<i>Opuntia versicolor</i>	1	0.041	-3.199	-0.131
<i>Stenocereus thurberi</i>	5	0.143	-1.946	-0.278
<i>Opuntia thurberi</i>	2	0.061	-2.793	-0.171
N= 33				-1.679
I. Shannon H =				1.679
Máxima diversidad del ecosistema H' max =				1.9459101
Equitatividad (J) H/H' max =				0.8628808

Índice de Shannon-Wiener para las cactáceas en la vegetación Matorral Desértico Micrófilo

Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
-------------------	---	------------	---------	--------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

	4B	493851	3216156		1B	3216356	493451
	5B	493851	3215956		3B	3216155	493649
	6B	493214	3215396		8B	3215157	493651
	7B	493444	3215157		12B	3214955	493650
	16B	492251	3213956		15B	3214356	492251
	17B	492252	3213555		18B	3213159	492446

Distribución espacial de los sitios de muestreo en el área sujeta al CUSTF. En rojo, los sitios para el Mezquital y en azul para el Matorral Desértico Micrófilo.

Para determinar el número de sitios de muestreo se utilizó el modelo matemático establecido en la Evaluación de Recursos Forestales de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Jiménez, 2000), así como en el Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Este método requiere de realizar un estudio piloto, esto con el fin de conocer la variabilidad de los parámetros a medir en el área de estudio. El parámetro utilizado para determinar el coeficiente de variación con base al estudio piloto fue el número de especies por sitio de muestreo. En este caso, se utilizaron 4 sitios de muestreo.

El estudio de la vegetación ocurrió en un solo período de revisión en campo, generándose una bitácora de referencia con la ubicación geográfica, datos y fotografías del sitio. A nivel de sitio, los arreglos vegetativos se identificaron con base en la consulta bibliográfica apropiada para la región, principalmente en la clasificación de varios autores entre los que se incluyen: Rzedowski (1966, 1978, 1981), Rzedowski y Reyna-Trujillo (1990), COTECOCA (1974), Brown (1982) y la cartografía disponible de INEGI relativa a la temática, lo que corresponde a la carta "Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000. Es importante señalar que en zonas aledañas y dentro del área del proyecto, existe evidencia de impactos previos derivados de las actividades forestales y pecuarias, principalmente la tala de arbolado para la producción de carbón y el pastoreo derivado de la ganadería extensiva.

Datos de Campo

Se procedió a realizar el levantamiento de los parámetros de abundancia, de cobertura, dasométricos, etc., de las especies presentes en los distintos estratos (arbóreo, arbustivo, cactáceas, herbáceo) del tipo de vegetación de Mezquital Xerófilo. La información recabada en campo fue la siguiente:

- Datos del sitio: coordenadas UTM mediante GPS de cada cuadrante.
- Determinación de Especie (Rzedowski, 2001, entre otros).
- Número de organismos por especie en cada sitio.
- Datos de árboles:
 - Círculos de radio de 17.84 m, diámetro normal (diámetro a la altura de 1,30 m), altura total, altura de fuste, número de brazos y ramas, cobertura (diámetro de copa), toma de fotografías.
- Para los arbustos se realizó el muestreo en 100 m²; es decir, en círculos de 5.642 m de diámetro y para las cactáceas se realizó el muestreo en los mismos sitios que en el arbolado, tomando los siguientes datos:
 - Número de organismos por especie, determinación de especies, el diámetro de la cobertura del dosel y el estrato al que corresponde cada individuo, toma de fotografías.
- Para el estrato herbáceo, se tomó un diámetro de 1.784 m a partir del centro de cada sitio de muestreo, para tener un área de 10 m², allí se tomaron los siguientes datos:
 - Número de organismos por especie, determinación de especies, el diámetro de la cobertura del dosel y el estrato al que corresponde cada individuo, toma de fotografías.

Parkinsonia sonorae (incluyendo en menor medida a las especies *microphylla* y *florida*), las cuales son representativas del tipo de vegetación Mezquital Xerófilo, lo que concuerda también con los resultados de la microcuenca.

De las 7 especies encontradas en el estrato arbóreo, las de mayor Índice de Valor de Importancia, al igual que con la abundancia relativa fueron: *Prosopis velutina* y *Parkinsonia sonorae*, con valores de 149.5 y 79.5 respectivamente. Por otro lado, las especies con un menor Índice de Valor de Importancia fueron: *Olneya tesota* y *Bursera laxiflora*. Es importante mencionar que *Olneya tesota*, está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como “sujeta a protección especial”. No obstante, los valores de densidad y cobertura por hectárea de esta especie, son menores a los reportados en áreas adyacentes al proyecto, datos que serán presentados más adelante en la comparación de los parámetros de los muestreos realizados para la unidad de análisis para la comparación con el sitio. De cualquier forma, se propone su reforestación en lo que serán las áreas verdes del conjunto habitacional, a razón de dos individuos por cada uno que se derribe, lo cual será presentado en el plan de rescate y reforestación.

b) Estrato Arbustivo

Valor de Importancia y demás parámetros de la comunidad vegetal para el estrato arbustivo del Mezquital

Nombre común	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)	IVI
Papache	<i>Randia turberi</i>	68	46.4	2	16.7	233.1	47.4	110.5
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	26	17.9	2	16.7	128.7	26.2	60.7
Huevito	<i>Vallesia glabra</i>	16	10.7	2	16.7	39.2	8.0	35.4
Bebelama	<i>Bumelia occidentalis</i>	5	3.6	1	8.3	66.1	13.4	25.3
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	11	7.1	2	16.7	1.0	0.2	24.0
Tapachorro	<i>Croton sonorae</i>	11	7.1	1	8.3	11.1	2.3	17.7
Uña de gato	<i>Mimosa laxiflora</i>	5	3.6	1	8.3	9.3	1.9	13.8
Saliciso	<i>Lycium berlandieri</i>	5	3.6	1	8.3	3.3	0.7	12.6
Total general		147	100	12	100	492	100	300

Para el estrato arbustivo, en el área del CUSTF se encontraron 8 especies. Entre estas, las de mayor densidad fueron: *Randia turberi* (68 ind/ha), *Celtis pallida* (26 ind/ha) y *Vallesia glabra* (16 ind/ha) las cuales tuvieron una cobertura relativa de 47.4%, 26.2% y 8.0% respectivamente. Estas especies juntas, representan el 75% de la densidad relativa y el 81.6% de la cobertura relativa del Mezquital, siendo las más representativas del estrato arbustivo en el sitio sujeto al CUSTF. Por otro lado, las especies con los menores valores de densidad y cobertura fueron: *Bumelia occidentalis*, *Encelia farinosa*, *Croton sonorae*, *Mimosa laxiflora* y *Lycium berlandieri*. Estas tienen baja frecuencia relativa, por lo que concluimos que su distribución no es uniforme en el sitio. En general, las especies que caracterizan el estrato arbustivo del Mezquital en el sitio se encuentran bien representadas en la

Las especies de mayor Valor de Importancia fueron: *Mimosa laxiflora*, *Lycium berlandieri* y *Croton sonorae*, con valores de 122.4, 94 y 40.3 respectivamente. Estas especies son importantes porque tienen la mayor densidad de individuos por unidad de superficie, una mayor frecuencia en los sitios de muestreo lo que se refiere a una mayor homogeneidad en su distribución espacial, además de ser las especies con mayor cobertura del dosel. En general este estrato cubre 602 m²/ha, lo que representa 39, 732 m²; o bien, el 6.02% de la superficie total con Matorral desértico micrófilo presente en el área sujeta al CUSTF.

c) Estrato Cactáceas

Valor de Importancia y demás parámetros para el estrato de las cactáceas del Matorral desértico micrófilo

Nombre común	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)	IVI
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	10	73.08	10	71.4	23.4	90.0	234.5
Sina	<i>Lophocereus schotii</i>	3	19.23	3	21.4	2.6	10.0	50.6
Viejito	<i>Mamillaria sp.</i>	1	7.69	1	7.1	0.0	0.0	14.9
Total general		14	100	14	100	26	100	300

Para el estrato de las cactáceas, se encontraron solo 3 especies, cuyos valores de densidad son: *Stenocereus thurberi* (10 ind/ha), *Lophocereus schotii* (3 ind/ha) y *Mamillaria sp* (1 ind/ha). Estas especies tienen una cobertura relativa de 89.96%, 9.99% y 0.05% respectivamente. Además de ser la especie con mayor cobertura, *Stenocereus thurberi* es también la especie con mayor distribución en el sitio, ya que fue registrada en 10 de los 14 sitios de muestreo en donde se tuvieron registros de cactáceas. En este sentido, a diferencia del Mezquital en donde *Stenocereus thurberi* ocupa el segundo lugar en importancia, en el Matorral desértico micrófilo, es la especie la más importante en el estrato de las cactáceas y *Lophocereus schotii*, con una densidad similar pero con menor cobertura, ocupa en este tipo de vegetación el segundo valor de importancia. Ninguna de las especies de cactáceas registradas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

d) Estrato herbáceo

Cobertura por especie del estrato herbáceo en el Matorral desértico micrófilo

Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	2267.4	63.67
Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	1075.0	30.19
Hojasen	<i>Cassia covesii</i>	218.7	6.14
Total general		3, 561	100

Para este estrato, se encontraron 3 especies, *Cenchrus ciliaris*, *Bouteloa sp.* y *Cassia covesii* cuyos valores de cobertura relativa son, 63.67%, 30.19% y 6.14% respectivamente. La mayor

Wiener valores inferiores a 2 se consideran como diversidad baja. Asimismo, el valor equitatividad de 0.57 nos indica el número de individuos por especie no está bien equilibrada; es decir, una especie o un par de ellas en este estrato acaparan los valores más altos en la abundancia, como es el caso de *Prosopis velutina* y *Parkinsonia sonora*.

Para el estrato arbustivo, se cuenta con un Índice de Shannon-Wiener de 1.637. A pesar de ser el estrato con mayor índice de diversidad, este valor de acuerdo con lo sugerido por Marrugan (1988), también representa una diversidad baja. En cuanto al H máxima este obtuvo un valor de 2.079 y finalmente el valor de equitatividad fue de 0.787. Esto significa que en el estrato arbustivo, se presenta una distribución más equitativa de individuos por especies que el estrato arbóreo. En este caso, las dos especies dominantes *Randia turberi* y *Celtis pallida* cuentan con una densidad de 68 y 26 ind/ha respectivamente, mientras que las demás especies están entre un rango de entre 5 y 16 ind/ha.

El estrato de las cactáceas, por su parte presenta un índice de Shannon-Wiener de 0.898, lo que representa un valor de diversidad baja según lo sugerido por Marrugan (1988). En cuanto al H máxima, se obtuvo un valor de 1.099 y finalmente el valor de equitatividad es alto (0.817), al no presentarse una diferencia importante entre las densidades de las tres especies que forman este estrato. Este estrato es el que presentó la menor diferencia (0.201) entre el H máx y el I. Shannon H obtenido.

Índices de diversidad por estrato para el Matorral desértico micrófilo

Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo de la vegetación Matorral desértico micrófilo

ID	Nombre común	Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
1	Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	6.50	0.0433	-3.139	-0.136
2	Palo brea	<i>Parkinsonia sonora</i>	2.00	0.0133	-4.317	-0.058
3	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	24.00	0.1600	-1.833	-0.293
4	Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	74.00	0.4933	-0.707	-0.349
5	Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	1.50	0.0100	-4.605	-0.046
6	Torote	<i>Bursera fagaroides</i>	42.00	0.2800	-1.273	-0.356
6		N=	150.00			-1.238
I. Shannon H =						1.238
Máxima diversidad del ecosistema H' max =						1.792
Equitatividad (J) H/H' max =						0.691
Hmax - H calculada =						0.554

Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo de la vegetación Matorral desértico micrófilo

ID	Nombre común	Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
1	Salicieso	<i>Lycium berlandieri</i>	140.0	0.308	-1.179	-0.363
2	Tapachorro	<i>Croton sonora</i>	85.0	0.187	-1.678	-0.313
3	Uña de gato	<i>Mimosa laxiflora</i>	180.0	0.396	-0.927	-0.367
4	Sangregado	<i>Jatropha cardiophylla</i>	15.0	0.033	-3.412	-0.112

No debe olvidarse que el análisis aquí presentado, parte de las bases de datos generadas durante los trabajos de campo. Es decir, se analizan los resultados obtenidos del medio biótico a nivel área solicitada para el CUSTF y unidad de análisis (microcuenca o subcuenca)

Una de la ventajas del índice de Shannon-Weiner es que generalmente, entre mayor sea el número de individuos y mayor el número de especies, el valor del índice de Shannon-Weiner tiende a aumentar, por lo que con ello se puede saber si hay o no una amplia diversidad en el área evaluada. Sin embargo, también existen desventajas al calcular la diversidad utilizando el índice Shannon-Weiner, esto sucede generalmente cuando el número de individuos de las especies tienden a ser equiparables entre sí y el índice aumenta, a pesar de que se tengan pocos individuos y pocas especies teniendo que el valor de este índice no resulta ser representativo, ni congruente. En este sentido, para determinar si existe o no una amplia diversidad en el área evaluada, también se deben tomar en cuenta otros aspectos como el número de individuos, frecuencia, número de especies, etc., o simplemente observar el comportamiento de la diversidad máxima con respecto a los valores antes mencionados, pues la H máxima o diversidad máxima esperada es un resultado más concreto y representativo al comparar dos ecosistemas.

Comparativo para el Mezquital xerófilo

a) Análisis de similitud para el Estrato arbóreo

Análisis de similitud en Valor de Importancia e Índice de Shannon para el estrato Arbóreo del Mezquital

ESTRATO ARBÓREO							
SITIO				MICROCUCENCA			
Nombre común	Nombre científico	Densidad (Ind/ha)	Valor de importancia	Nombre común	Nombre científico	Densidad (Ind/ha)	Valor de importancia
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	151	149.45	Palo Fierro	<i>Olneya tesota</i>	38	74.22
Palo brea	<i>Parkinsonia sonora</i>	73	79.45	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	79	62.66
Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	8	24.69	Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	41	58.30
Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	8	23.36	Palo Verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	42	54.10
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	9	20.20	Palo Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	5	16.15
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>	1	2.85	Torote Prieto	<i>Bursera microphylla</i>	3	8.17
				Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	3	5.51
				Torote	<i>Bursera hindsiana</i>	3	5.06
				Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	1	4.55
				Brea	<i>Cercidium sonora</i>	1	3.94
				Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	3.89
				Guayacan	<i>Guaiaacum coulteri</i>	1	3.44
I. Shannon H			1.02	I. Shannon H			1.68
Máxima diversidad del ecosistema H' max =			1.79	Máxima diversidad del ecosistema H' max =			2.48
Equitatividad (J) H/H' max =			0.57	Equitatividad (J) H/H' max =			0.68

solicitada para el CUSTF con respecto a la unidad de análisis (áreas adyacentes). Por lo tanto se entiende que las especies del área solicitada para el CUSTF se encuentran perfectamente representadas en la unidad de análisis, por lo que con ello se demuestra que no se compromete la biodiversidad en el área solicitada para el CUSTF. Si bien *Ferocactus sp.* fue registrada en el sitio del CUSTF pero no en los muestreos para el comparativo, esta también ha sido observada en áreas adyacentes al proyecto. Dado a la viabilidad técnica y a las características biológicas de la especie; es decir, por tratarse de especies de lento crecimiento y de características de resiliencia óptimas, se propone la reubicación de estas especies, siendo posible el rescate de individuos completos, cuyas dimensiones sean menor 1 metro de altura, mientras que los individuos de mayor tamaño, serán rescatados mediante el corte y trasplante de brazos o cladiolos. La propuesta de rescate y reforestación se presentará más adelante. Lo anterior, aunado a la buena representatividad de las especies en la zona, reduce considerablemente los impactos negativos que este CUSTF podría tener sobre las cactáceas presentes en el sitio.

d) Estrato herbáceo

Análisis de similitud en cobertura para el estrato herbáceo del Mezquital

ESTRATO HERBÁCEO							
SITIO				MICROCUCENCA			
Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)
Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	858	83.84	Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	466.67	52.24
Estafiate	<i>Ambrosia ambrosoides</i>	165	16.16	Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	68.67	7.69
				Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	40.67	4.55
				Zacate popotillo		38.00	4.25
				Hierba tobosea		38.00	4.25
				Aceitilla	<i>Bouteloua aristidoides</i>	37.33	4.18
				Malva	<i>Malva parviflora</i>	30.00	3.36
				Girasolito	<i>Hymenoxys sp.</i>	24.00	2.69
				Manzanilla	<i>Perityle sp.</i>	24.00	2.69
				Trebolito		22.67	2.54
				Zacatillo		22.67	2.54
				Zacate bandera	<i>Bouteloua curtispendula</i>	18.00	2.01
				Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i>	13.33	1.49
				Hierba de la flecha		8.00	0.90
				Farolito		6.67	0.75
				Peludita		6.67	0.75
				Verdolaga	<i>Trianthema portulacastrum</i>	6.67	0.75
				Zacate grama	<i>Cynodon sp.</i>	6.67	0.75
				Zacate volador	<i>Eragrostis sp.</i>	6.67	0.75
				Hierba del burro		4.00	0.45
				Hierba del zorrillo	<i>Bouteloa sp</i>	4.00	0.45

Dentro del área adyacente al CUSTF se encontraron 21 especies de herbáceas, mientras que en el área solicitada para el CUSTF se encontraron 2 especies. En este caso, solo se compara el número de especies y su cobertura. Los resultados nos indican que, a pesar de contar con una menor cantidad de especies en el estrato herbáceo para el sitio, se tiene una mayor cobertura por unidad de superficie 1,023 m²/ha por 893 m²/ha para las áreas adyacentes. No obstante, la evidencia nos indica que en este caso particular se tiene como escenario: Que determinada especie o especies de flora, presente una baja representatividad en el área solicitada para el CUSTF pero alta en la unidad de análisis.

Comparativo para el Matorral desértico micrófilo

a) Análisis de similitud para el Estrato arbóreo

Análisis de similitud en Valor de Importancia e Índice de Shannon para el estrato
Arbóreo del Matorral desértico micrófilo

ESTRATO ARBÓREO							
SITIO				MICROCUENCA			
Nombre común	Nombre científico	Densidad (Ind/ha)	Valor de importancia	Nombre común	Nombre científico	Densidad (Ind/ha)	Valor de importancia
Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	74	142.40	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	38	119.24
Torote	<i>Bursera fagaroides</i>	42	71.73	Palo Verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	14	46.33
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	24	56.70	Torote	<i>Bursera microphylla</i>	10	27.73
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	7	13.32	Torote	<i>Bursera odorata</i>	5	16.69
Palo brea	<i>Parkinsonia sonora</i>	2	9.53	Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	4	14.28
Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	2	6.34	Torote	<i>Bursera lancifolia</i>	4	13.39
				San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	3	9.90
				Torote Prieto	<i>Bursera hindsiana</i>	1	8.42
				Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	1	8.14
				Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	1	7.84
				Ocotillo	<i>Fouquieria macdougalii</i>	1	7.71
				Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	1	7.30
				Palo Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	1	6.51
					<i>Bursera laxiflora</i>	1	6.51
I. Shannon H			1.24	I. Shannon H			1.89
Máxima diversidad del ecosistema H' max =			1.79	Máxima diversidad del ecosistema H' max =			2.64
Equitatividad (J) H/H' max =			0.69	Equitatividad (J) H/H' max =			0.72

Para el área solicitada para el CUSTF, en este estrato se registraron 6 especies, se tiene un valor para el índice de Shannon-Weiner de 1.24, una H máxima de 1.79 y una equitatividad de 0.69,

viables para su rescate serán reubicadas hacia las áreas verdes de lo que será el Proyecto “Altozano El Nuevo Hermosillo”. Los detalles del rescate y reubicación de especies serán explicados en el programa de rescate.

d) Estrato herbáceo

Análisis de similitud en cobertura para el estrato herbáceo del Mezquital

ESTRATO HERBÁCEO							
SITIO				MICROCUCENCA			
Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (m ² /ha)	Cobertura relativa (%)
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	2267	63.67	Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	2895.95	79.41
Zacate liebrero	<i>Bouteloa sp</i>	1075	30.19	Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	317.63	8.71
Hojasen	<i>Cassia covesii</i>	219	6.14	Zacate grama	<i>Cynodon sp.</i>	192.42	5.28
				Manzanilla	<i>Perityle sp.</i>	129.84	3.56
				Zacate tres barbas	<i>Aristida sp.</i>	74.31	2.04
				Aceitilla	<i>Bouteloua aristidoides</i>	24.54	0.67
				Gramma china	<i>Cathestecum Erectum</i>	4.75	0.13
				Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	3.58	0.10
				Peludita		2.17	0.06
				Malva	<i>Malva parviflora</i>	1.41	0.04

Dentro del área adyacente al CUSTF se encontraron 10 especies de herbáceas, mientras que en el área solicitada para el CUSTF se encontraron 3 especies. Los resultados nos indican que se tiene una mayor cobertura de herbáceas por unidad de superficie en las áreas adyacentes al proyecto (3, 646.6 m²/ha), no obstante, la cobertura para el sitio no es mucho menor a la de la unidad de análisis (3, 561 m²/ha). Sin embargo, la diferencia en el número de especies que conforman el estrato herbáceo para los sitios comparados, nos indica que en este caso particular se tiene como escenario: Que determinada especie o especies de flora, presente una baja representatividad en el área solicitada para el CUSTF pero alta en la unidad de análisis.

En general, se puede asumir que el área a intervenir no presenta condiciones únicas que propicie la presencia de alguna especie clave en particular, por lo que con los argumentos anteriores se demuestra que no se compromete la biodiversidad en el área solicitada para el CUSTF, puesto que existe una similar o mayor diversidad en áreas adyacentes al proyecto. Es importante mencionar que *Cenchrus ciliaris*, es una especie invasora que indica el impacto de las actividades pecuarias y de manejo en el sitio. Asimismo, se tienen evidencias de un aprovechamiento intensivo para la producción de carbón mediante el corte de individuos completos.

Se calculó el volumen de forma individual, posteriormente se realizó la sumatoria de cada uno de los sitios de muestreo por tipo de materia prima, se dividió entre el número de sitios, se multiplicó por diez para estimar el volumen por hectárea, para posteriormente extrapolarlo a la superficie total por aprovechar. En este caso se llevó a cabo la determinación del volumen a remover de los recursos forestales maderables exclusivamente, obteniéndose los siguientes resultados:

Volumen forestal a remover en el área del proyecto.

Vegetación de Mezquital Xerófilo en el área sujeta al CUSTF. Superficie: 134 ha				
Nombre común	Nombre científico	Volumen muestreo (m ³)	Volumen m ³ /ha	Volumen total (m ³)
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	50.274	26.460	3545.624
Palo brea	<i>Parkinsonia sonora</i>	23.801	12.527	1678.624
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	3.661	1.927	258.207
Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	12.663	6.665	893.097
Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	5.154	2.712	363.462
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>	0.442	0.233	31.163
Total		95.995	50.524	6, 770.177

Vegetación de Matorral desértico micrófilo en el área sujeta al CUSTF. Superficie: 66 ha				
Nombre común	Nombre científico	Volúmen muestreo (m ³)	Volúmen m ³ /ha	Volúmen (m ³) total
Palo brea	<i>Parkinsonia sonora</i>	1.484	0.742	48.959
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	3.156	1.578	104.157
Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>	26.392	13.196	870.932
Palo verde azul	<i>Parkinsonia florida</i>	3.540	1.770	116.813
Torote	<i>Bursera fagaroides</i>	4.138	2.069	136.555
Total		38.710	19.355	1, 277.417

Para el Mezquital en total se contabilizaron 6 especies que ofrecen materias primas forestales, con los usos potenciales de forraje, leña, carbón y poste. En promedio existen **50.524 m³/ha** de material vegetal en el área del Mezquital xerófilo. En total se estima que para esta área del CUSTF será derribado un estimado de **6,770.177 m³** de producto forestal, aportado por alrededor de **7,546 árboles**, lo que da un promedio de **0.9 m³** de volumen maderable para cada individuo.

Para el Matorral desértico micrófilo en total se contabilizaron 5 especies, con los usos potenciales de forraje, leña, carbón y poste. En promedio existen **19.35 m³/ha** de material vegetal en el área del Mezquital xerófilo. En total se estima que para esta área del CUSTF será derribado un estimado de **1,277.417 m³** de producto forestal, aportado por alrededor de **1,782 árboles**, lo que da un promedio de **0.72 m³** de volumen maderable para cada individuo.

RESCATE

El promovente aplicará el Programa de Ubicación, Rescate y Reubicación de Flora que se muestra en el Anexo 8, teniéndose las siguientes actividades principales:

Las especies rescatadas se ubicarán temporalmente en el vivero temporal que operará la empresa dentro del polígono donde se desarrollará el proyecto “Altozano El Nuevo Hermosillo”; el cual fue establecido con el fin de resguardar a las especies a rescatadas, buscando que la transición entre la extracción y su reubicación sean paulatinas. También el vivero temporal es parte de la logística del proceso de reubicación de especies, ya que este albergará a los individuos rescatados, mientras se acondicionan las áreas verdes, en el sentido de reacomodar y nivelar el suelo fértil, así como hacer las cepas donde serán trasplantados los organismos. Una vez que se terminen los trabajos de preparación de las áreas verdes, correspondientes al 11.53% de cada lote habitacional, se procederá a la reubicación de especies desde el vivero temporal. Es importante mencionar que, en la misma área que será destinada al vivero, se tendrá resguardado el suelo fértil que será rescatado y mejorado mediante la incorporación del material vegetal, producto del desmonte de las especies cuyas características morfológicas y fisiológicas no permitieron su rescate.

Coordenadas del vivero temporal.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	493,001.20	3,214,953.44	26	493,130.94	3,214,888.31
2	492,944.78	3,214,979.02	27	493,131.76	3,214,888.07
3	493,311.89	3,215,041.19	28	493,132.61	3,214,887.96
4	493,205.85	3,215,119.24	29	493,133.47	3,214,888.01
5	493,201.36	3,215,122.19	30	493,134.31	3,214,888.20
6	493,196.57	3,215,124.64	31	493,135.10	3,214,888.53
7	493,191.54	3,215,126.56	32	493,139.28	3,214,890.38
8	493,186.34	3,215,127.93	33	493,143.66	3,214,891.64
9	493,181.02	3,215,128.74	34	493,148.18	3,214,892.31
10	493,175.65	3,215,128.97	35	493,152.75	3,214,892.37
11	493,118.70	3,215,128.32	36	493,157.28	3,214,891.81
12	493,112.94	3,215,127.92	37	493,158.13	3,214,891.72
13	493,107.27	3,215,126.86	38	493,158.99	3,214,891.78
14	493,101.76	3,215,125.16	39	493,159.82	3,214,891.99
15	493,096.48	3,215,122.83	40	493,160.61	3,214,892.33
16	493,091.51	3,215,119.91	41	493,161.33	3,214,892.81
17	492,907.03	3,214,996.78	42	493,161.95	3,214,893.40
18	492,944.78	3,214,979.02	43	493,194.04	3,214,929.43
19	493,001.20	3,214,953.44	44	493,209.23	3,214,947.04
20	493,060.90	3,214,926.37	45	493,225.00	3,214,964.13
21	493,075.73	3,214,919.36	46	493,241.33	3,214,980.68
22	493,090.33	3,214,911.91	47	493,258.20	3,214,996.68
23	493,104.70	3,214,904.00	48	493,275.60	3,215,012.11
24	493,118.82	3,214,895.65	49	493,293.50	3,215,026.95
25	493,130.17	3,214,888.70	50	493,311.89	3,215,041.19

Coordenadas del almacén temporal del suelo fértil.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	493387.6089	3215055.836	29	493368.4175	3215043.941
2	493459.7185	3215103.385	30	493387.6089	3215055.836
3	493320.1342	3214772.355	31	493459.7185	3215103.385
4	493187.2722	3214853.725	32	493460.3915	3215103.758
5	493186.5808	3214854.235	33	493461.1137	3215104.023

especie en particular se propone la restitución por planta de vivero, a razón de un individuo por cada uno que se desmonte, inventario que se irá llevando conforme estos trabajos avancen. Adicionalmente, se propone la reforestación con 3,000 individuos de planta de Mezquite, con el fin de complementar los trabajos de paisajismo en áreas verdes, con lo que se contrubuirá también a ahumentar la cobertura del sitio, mejorando la capacidad de proteger el suelo fértil que será rescatado y utilizado en el diseño de las áreas verdes. En las siguiente tabla se presenta el estimado de individuos de *Olneya tesota* a reforestar, con base a los muestreos hechos en el sitio sujeto al CUSTF.

Aproximado del número de individuos de raíz pivotante a ser repuestos con planta de vivero, con base a los parámetros de densidad (ind/ha) del muestreo de vegetación

Tipo de vegetación	Nombre común	Especie	Individuos/muestreo	Individuos/ha	Individuos /total	Individuos a reforestar
Mezquital xerófilo	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	17	8.9	1, 199	1, 199
Matorral desértico micrófilo			48	24	1, 584	1, 584

Asimismo, para el caso de Plantas de raíz fibrosa por su mayor resiliencia tienen mayores probabilidades de un establecimiento exitoso, tal es el caso de *Encelia farinosa*, *Bursera fagaroides* y *Larrea tridentata*. Si bien no están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, también brindan servicios de soporte que son importantes para la estructura y funcionamiento del ecosistema, además de ser especies que son utilizadas con fines hornamentales. Los esfuerzos de rescate de plantas leñosas serán enfocados hacia individuos con tallas menores a 1.5 metros de altura y a renewos.

Aproximado del número de individuos de raíz pivotante a ser repuestos con planta de vivero, con base a los parámetros de densidad (ind/ha)

Especies factibles para su rescate (individuos completos) y reubicación en el área de Mezquital xerófilo				
Nombre común	Especie	Individuos/muestreo	Individuos/ha	Individuos /total
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	2	1.1	141
Totales		2	1.1	141

Aproximado del número de individuos de raíz pivotante a ser repuestos con planta de vivero, con base a los parámetros de densidad (ind/ha)

Especies factibles para su rescate (individuos completos) y reubicación en el área de Matorral desértico micrófilo				
Nombre común	Especie	Individuos/muestreo	Individuos/ha	Individuos /total
Torote	<i>Bursera fagaroides</i>	12	6	396
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	1	0.5	33
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	2	1	66
Totales		15	7.5	495

Durante los trabajos de Paisajismo y reforestación, la brigada irá reubicando las especies en forma ordenada, al igual que en el caso de la extracción, de preferencia se delimitará su superficie de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

Tórtola	<i>Columbina passerina</i>	8	1.509	0.037	0.00137
Tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	8	1.509	0.037	0.00137
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	13	2.453	0.060	0.00362
Águila cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	4	0.755	0.019	0.00034
Aguililla aura común	<i>Buteo albonotatus</i>	2	0.377	0.009	0.00009
	<i>Carpales sp.</i>	1	0.189	0.005	0.00002
		216	$s\sum(pi)^2$		41
			$D = 1 - (pi)^2$		
					0.089
					0.911

Listado de especies registradas del grupo de mamíferos en los puntos de muestreo de fauna

Nombre común	Especie	No. Individuos	Densidad (ind/ha)	pi	(pi) ²
Ardilla cola redonda	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	15	2.830	0.268	0.07175
Coyote	<i>Canis latrans</i>	1	0.189	0.018	0.00032
Liebre antilope	<i>Lepus alleni</i>	28	5.283	0.500	0.25000
Rata canguro	<i>Dipodomys sp.</i>	1	0.189	0.018	0.00032
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	0.189	0.018	0.00032
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	3	0.566	0.054	0.00287
Juancito	<i>Spermophilus tereticaudus</i>	4	0.755	0.071	0.00510
Conejo	<i>Silvilagos audobonii</i>	3	0.566	0.054	0.00287
		56	11	$s\sum(pi)^2$	
				$D = 1 - (pi)^2$	
					0.33355
					0.66645

Listado de especies registradas del grupo de reptiles en los puntos de muestreo de fauna

Nombre común	Especie	No. Individuos	Densidad (ind/ha)	pi	(pi) ²
Huico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	14	2.642	0.519	0.26886
Cachoron	<i>Sceloporus clarkii</i>	1	0.189	0.037	0.00137
Culebra chirriona	<i>Masticophis flagellum</i>	3	0.566	0.111	0.01235
Lagartija sorda menor	<i>Holbrookia maculata</i>	7	1.321	0.259	0.06722
Lagartija espinosa	<i>sceloporus cowlesi</i>	1	0.189	0.037	0.00137
Serpiente de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>	1	0.189	0.037	0.00137
		27	5	$s\sum(pi)^2$	
				$D = 1 - (pi)^2$	
					0.35254
					0.64746

Pr = Protección especial, NE = No endémica, A = Amenazada, E = Endémica

Dada las dimensiones de afectación del proyecto y a que se buscará la revegetación del sitio, no se originará daño alguno a la fauna silvestre al no estar realizándose actividades que fraccionen definitivamente el hábitat (debido a que sólo se modificarán áreas puntuales mientras se realizan las actividades de construcción). Asimismo, en la zona existe un grado de impacto histórico sobre la vegetación como resultado del establecimiento de pastizales inducidos y cultivados, campos agrícolas y urbanización. En este sentido, se considera que con el proyecto no se alterará el número de especies presentes en las microcuencas, por lo que los índices de biodiversidad no variarán en ninguna forma y se considera que no se compromete la riqueza de la biodiversidad de fauna con las actividades de cambio de uso de suelo.

En base a la revisión del estudio faunísticos en el sitio, se registraron un total de 21 especies, seis de mamíferos, once de aves y cuatro de reptiles. Esto representa un número menor de especies con respecto a la microcuenca, en donde se registraron 47 especies. En referencia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se la especie *Lepus alleni* se encuentra bajo protección especial y es endémica.

Índice de diversidad de Simpson para todas las especies registradas en el muestreo

Clase	Nombre común	Especie	No. Individuos	Densidad (ind/ha)	pi	(pi) ²
MAMÍFEROS	Conejo del Desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	10	2.04	0.054	0.00292
	Coyote	<i>Canis latrans</i>	3	0.61	0.016	0.00026
	Juancito	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	11	2.24	0.059	0.00354
	Liebre	<i>Lepus alleni</i>	16	3.27	0.086	0.00748
	Pecari de collar	<i>Pecari tajacu</i>	3	0.61	0.016	0.00026
	Rata-cambalachera garganta blanca	<i>Neotoma albigula</i>	5	1.02	0.027	0.00073
AVES	Aguililla de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	3	0.61	0.016	0.00026
	Aura	<i>Cathartes aura</i>	13	2.65	0.070	0.00494
	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	9	1.84	0.049	0.00237
	Cuicacoche pico corto	<i>Haemorhous mexicanus</i>	7	1.43	0.038	0.00143
	Garza ganadera	<i>Babulcus ibis</i>	6	1.22	0.032	0.00105
	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	34	6.94	0.184	0.03378
	Papamoscas	<i>Empidonax sp.</i>	6	1.22	0.032	0.00105
	Topacaminos	<i>Chordeiles acutipennis</i>	12	2.45	0.065	0.00421
	Tortolita comun	<i>Columbina passerina</i>	10	2.04	0.054	0.00292
	Vireo gris	<i>Vireo vicinior</i>	3	0.61	0.016	0.00026
	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	7	1.43	0.038	0.00143
REPTILES	Huico	<i>Aspidoscelis sonora</i>	9	1.84	0.049	0.00237
	Lagartija (arbolera común)	<i>Urosaurus ornatus</i>	4	0.82	0.022	0.00047
	Lagartija escamosa	<i>Sceloporus sp.</i>	8	1.63	0.043	0.00187
	lagartija-costado manchado común	<i>Uta stansburiana</i>	6	1.22	0.032	0.00105
			185	38	$\sum (pi)^2$	0.075
					$D = 1 - (pi)^2$	0.925

Índice de diversidad de Simpson para las especies de aves

Nombre común	Especie	No. Individuos	Densidad (ind/ha)	pi	(pi) ²
Aguililla de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	3	0.612	0.027	0.00074
Aura	<i>Cathartes aura</i>	13	2.653	0.118	0.01397
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	9	1.837	0.082	0.00669
Cuicacoche pico corto	<i>Haemorhous mexicanus</i>	7	1.429	0.064	0.00405
Garza ganadera	<i>Babulcus ibis</i>	6	1.224	0.055	0.00298
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	34	6.939	0.309	0.09554
Papamoscas	<i>Empidonax sp.</i>	6	1.224	0.055	0.00298
Topacaminos	<i>Chordeiles acutipennis</i>	12	2.449	0.109	0.01190
Tortolita comun	<i>Columbina passerina</i>	10	2.041	0.091	0.00826
Vireo gris	<i>Vireo vicinior</i>	3	0.612	0.027	0.00074
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	7	1.429	0.064	0.00405
		110	22	$\sum (pi)^2$	0.15190
				$D = 1 - (pi)^2$	0.84810

1. En general se plantea que la reubicación de los individuos rescatados se realice preferentemente en zonas similares adyacentes al proyecto.
2. Para seleccionar los sitios de liberación, es preciso considerar, que el estado de la vegetación presente sea similar al hábitat donde fueron capturados los individuos.
3. Que los sitios se encuentren a altitudes equivalentes.
4. Utilizar los datos de campo de los sitios donde se capturó la fauna de tal forma que se cuente con elementos del tipo de vegetación, sustrato, pendiente, microclima y hábitos para poderlos liberar.
5. Asimismo, se deben seleccionar sitios que queden fuera del área inundable, previniendo que estos se regresen a sus sitios de origen.
6. Se deberá realizar un recorrido de campo por los posibles sitios similares para la reubicación de la fauna capturada.
7. Por último, que sean sitios no muy lejanos al lugar de su captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y una disminución de estrés en el ejemplar.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- *La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.*
- *La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.*

proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- *Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.*

- *Crecimiento y distribución de la población.*
- *Estructura por sexo y edad.*
- *Natalidad y mortalidad.*
- *Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.*

- *Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:*

- a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.).*
- b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.*
- c) Población económicamente inactiva.*
- d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.*

Dado que el predio se encuentra en el municipio de Hermosillo, Sonora, a continuación se presentan los datos correspondientes a dicha cabecera municipal y municipio.

El municipio de Hermosillo se localiza al centro del Estado de Sonora, en el paralelo 29°05'56" de latitud norte y el meridiano 110°57'15" de longitud oeste de Greenwich, a una altura 216 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Pitiquito, Carbó y San Miguel de Horcasitas, al este con los municipios de Ures, Mazatán y La Colorada, al sur con el municipio de Guaymas, y al oeste con el mar de Cortés.

De acuerdo a los resultados que presenta el *Censo de Población y Vivienda 2010*, el municipio cuenta con un total de 784,342 habitantes.

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	223,762	279,421	303,533	349,230	392,697
Mujeres	225,204	279,733	306,296	352,608	391,645
Total	448,966	559,154	609,829	701,838	784,342

a) Factores socioculturales

En el rubro de Salud, 596,381 habitantes presentan condición de derechohabiente del IMSS, ISSSTE, ISSSTESON, etc., mientras que 177,640 habitantes no cuentan formalmente con derechohabiencia.

En Asistencia Social, interviene el DIF Municipal, quien atiende a grupos vulnerables, proveyéndoles de alimentos, atención psicológica, económica, educativa, de salud, también brinda atención a discapacitados; proporciona asesorías jurídicas y apoya a personas pertenecientes a INAPAM.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010											
	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾		
Hombres	392,697	287,444	185,421	22,311	28,346	38,160	1,894	19,019	3,327	99,982	5,271
Mujeres	391,645	308,937	187,268	27,336	35,063	48,338	1,753	19,067	3,319	77,658	5,050
Total	784,342	596,381	372,689	49,647	63,409	86,498	3,647	38,086	6,646	177,640	10,321

En el renglón vivienda, existen en el municipio un total de 213,369 viviendas de las cuales 213,304 son particulares y 65 son colectivas, concentrándose el mayor número de estas dentro de la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 3.35 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, con techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla, con piso de madera, mosaico u otro material.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas ⁽¹⁾	213,369	100.00
Vivienda particular	213,304	99.97
Casa	206,440	96.75
Departamento en edificio	2,077	0.97
Vivienda o cuarto en vecindad	367	0.17
Vivienda o cuarto en azotea	49	0.02
Local no construido para habitación	57	0.03
Vivienda móvil	54	0.03
Refugio	16	0.01
No especificado	4,244	1.99
Vivienda colectiva	65	0.03

Un gran porcentaje de las viviendas cuentan con los servicios de agua (97.62%), drenaje (95.95%) y energía eléctrica (98.90%).

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	207,001	98.44
Disponen de drenaje	201,759	95.95
No disponen de drenaje	7,646	3.64
No se especifica disponibilidad de drenaje	870	0.41
Disponen de agua entubada de la red pública	205,275	97.62
No disponen de agua entubada de la red pública	4,328	2.06
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	672	0.32

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación de 0 a 100	7.65
Lugar a nivel estatal	70
Lugar a nivel nacional	2410

Respecto a medios de comunicación cuenta con teléfono (sistema LADA) telégrafo, telex, correo, radiodifusoras, periódicos y se reciben señales de televisión.

Cuenta con la siguiente infraestructura industrial y de servicios.

Este municipio dispone de una amplia red de comunicaciones, lo que permite arribar a él por carretera a través de la carretera federal número 15.

C) Actividades Económicas

El municipio de Hermosillo presenta 25,412 unidades económicas con el siguiente panorama.

consiste en 134 ha de tipo mezquital xerófilo y 66 ha de matorral desértico micrófilo y existe un área de 100 ha que incluye el área destinada a áreas verdes situada en las pendientes más pronunciadas de los cerros en donde se ubicará el restaurante, así como las superficies de menor pendiente y elevación que rodean a esa misma área, cuya vegetación es escasa o en algunos casos es desprovista de ésta.

El sitio del proyecto no se encuentra en área natural protegida, ni en alguna categoría de área de interés.

El tipo de vegetación predominante en el sitio es tipo mezquital xerófilo y de matorral desértico micrófilo.

En la etapa de preparación del sitio se efectuará rescate de flora de interés y el ahuyento de fauna silvestre.

De acuerdo a la valoración de los servicios ambientales que presta el sitio donde se ubica el proyecto, puede inferirse que éstos afectan sólo de manera local y sin repercusión regional.

Los Servicios ambientales que se afectan resultan de la siguiente manera:

Grado de afectación de los servicios ambientales del proyecto

Servicio ambiental	Señalar con si se afecta el servicio ambiental (x)	Grado de afectación
La provisión del agua en cantidad y calidad		1-Nulo
La captura y almacenamiento de carbono	X	2-Bajo
La generación de oxígeno	X	2-Bajo
El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales		1-Nulo
La modulación o regulación climática		1-Nulo
La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	X	2-Bajo
La protección y recuperación de suelos	X	2-Bajo
El paisaje y la recreación	X	2-Bajo

De los ocho servicios ambientales señalados, tres no tienen relación directa al proyecto y cinco son afectados a nivel local, de acuerdo a la descripción previamente señalada en el documento.

IV.2.5.b) Síntesis del inventario

En algunos Estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, bien internamente, bien respecto a la respuesta ante una determinada actuación.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas, superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios, superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Matriz de cribado ambiental.

La base del sistema de identificación de impactos ambientales lo constituye la matriz de cribado ambiental, en que las columnas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las filas son los factores ambientales que pueden ser alterados. Con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí, donde los elementos (i,j), fueron calificados de acuerdo a:

Dirección del impacto.

Se hace referencia al sentido del impacto sobre el factor definiéndose como:

INDETERMINADO	Cuando no fue posible determinar en qué dirección el factor o recurso es influido por la actividad.
BENEFICO	Cuando la actividad influye al factor o recurso positivamente.
ADVERSO	Se describe cuando la actividad o proceso altera negativamente al recurso o factor.

Duración del impacto.

Se refiere al tiempo en que el recurso o factor recibirá los impactos provocados por la actividad o proceso, definiéndose como:

CORTO PLAZO	Cuando la duración del impacto sobre el factor es menor a un año
MEDIANO PLAZO	Cuando la duración del impacto sea de 1 a 10 años
LARGO PLAZO	El impacto durará más de 10 años
PERMANENTE	Cuando la actividad impacta al factor de manera definitiva o, en un lapso que no es posible definir por la gran extensión de tiempo que implica

que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con una "X" las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de dirección, duración, magnitud e importancia, anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

En el Anexo 10 se presenta la matriz de impactos, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí.

Identificación de las afectaciones al sistema ambiental

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en tres conjuntos principales de factores ambientales: abióticos, bióticos y socioeconómicos. A continuación se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.

FACTORES ABIÓTICOS

Aire

Etapa de preparación del sitio

En las actividades de trazo topográfico y estacado no se tendrán afectaciones sobre el factor aire.

En las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna se originarán emisiones de polvos por el movimiento de suelos, así como emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos y emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo, estos impactos resultan adversos, de magnitud baja, de mediano plazo y con importancia no significativa.

Las actividades de colocación de la red de riego de áreas verdes afectarán la calidad del aire con la emisión de polvos y partículas, humos y gases de combustión, así como ruido, debido al movimiento de maquinaria y vehículos. Estos impactos se consideran adversos, de magnitud baja, a corto plazo y no significativos.

Las actividades de trabajos previos a la pavimentación de vialidades (compactación y rasante) y preparación de guarniciones y banquetas, afectarán la calidad del aire con la emisión de polvos y partículas, humos y gases de combustión, así como ruido, debido al movimiento de maquinaria y vehículos. Estos impactos se consideran adversos, de magnitud baja, a corto plazo y no significativos.

Las actividades de pavimentación de vialidades (carpeta asfáltica) afectarán la calidad del aire con la emisión de gases de combustión, así como ruido, debido al movimiento de maquinaria y vehículos. Estos impactos se consideran adversos, de magnitud baja, a mediano plazo y no significativos.

En las actividades de colocación de la red eléctrica, guarniciones, banquetas y bardas no se tendrán afectaciones sobre el factor aire.

En las actividades de paisajismo se tendrá la reincorporación del suelo fértil y flora rescatada, en las áreas verdes del proyecto, afectarán la calidad del aire con la emisión de polvos y partículas, humos y gases de combustión, así como ruido, debido al movimiento de maquinaria y vehículos. Estos impactos se consideran adversos, de magnitud media, a mediano plazo y significativos.

Agua Superficial

El total de escurrimiento calculado para el área del CUSTF es de 43,824.30 m³/año para el Mezquital xerófilo y de 10,228.28 m³/año para el Matorral desértico micrófilo. Esto representa un total de 54,052.58 m³/año para toda el área sujeta al CUSTF.

Con las obras de desvío de corrientes se dirigirán los escurrimientos hacia los arroyos naturales del área, los cuales desembocan eventualmente en el delta del río Sonora, al sur oeste de las tierras del ejido Villa de Seris. Tomando en cuenta lo anterior, entonces la cantidad de agua que se genera anualmente en el sitio sujeto al CUSTF es de 54'052,580 litros de agua. Con base a estudios realizados para describir el balance hídrico de las cuencas de zonas áridas, en la cuenca experimental de Walnut Gulch, ubicada en las inmediaciones de Phoenix, Arizona, USA (Nichols, 2007), el agua que se infiltra o trasmite en los arroyos asciende al 88% del total del escurrimiento superficial calculado para la zona. Es decir, de los 54,052.58 m³/año que escurren por el área sujeta al CUSTF, 43'242.064 m³/año podrían infiltrarse hacia el subsuelo mediante los arroyos hacia donde es dirigida el agua, lo cual seguirá siendo un aporte importante para la recarga de acuíferos en la región.

No se tendrán impactos para la acciones de trazo topográfico y estacado, rescate y reubicación de especies, ya que esto se hará respetando el relieve y la calidad del suelo.

Etapas previas a la construcción

En general las obras y actividades consideradas en las etapas previas a la construcción no tendrán impacto sobre el factor suelo, debido a que las afectaciones se realizarán en la etapa de preparación del sitio.

En la actividad de trabajos previos (formación de terraplén para pavimentación), guarniciones y banquetas, y en la construcción de bardas, se requerirán materiales pétreos provenientes de bancos de préstamo, el impacto se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud media y no significativo.

Con las obras paisajismo (reincorporación de suelo y flora rescatados), el factor suelo se favorecerá en su relieve, el uso potencial y la calidad, los impactos sobre estas características se consideran benéficos, a largo plazo, con magnitud alta y significativo.

RECURSOS BIOTICOS

Flora

Para la vegetación tipo Mezquital en total se contabilizaron 6 especies que ofrecen materias primas forestales, con los usos potenciales de forraje, leña, carbón y poste. En promedio existen 50.524 m³/ha de material vegetal en el área del Mezquital xerófilo. En total se estima que para esta área del CUSTF será derribado un estimado de 6,770.177 m³ de producto forestal, aportado por alrededor de 7,546 árboles, lo que da un promedio de 0.9 m³ de volumen maderable para cada individuo.

Para el Matorral desértico micrófilo en total se contabilizaron 5 especies, con los usos potenciales de forraje, leña, carbón y poste. En promedio existen 19.35 m³/ha de material vegetal en el área del Mezquital xerófilo. En total se estima que para esta área del CUSTF será derribado un estimado de 1,277.417 m³ de producto forestal, aportado por alrededor de 1,782 árboles, lo que da un promedio de 0.72 m³ de volumen maderable para cada individuo.

Las especies de cactáceas a rescatar para el área con Mezquital xerófilo son las siguientes: *Ferocactus sp.* (biznaga), *Lophocereus schotii* (sina) y *Stenocereus thurberi* (pitahaya). Por su parte, las especies del Matorral desértico micrófilo propuestos para el rescate son: *Stenocereus thurberi* (pitahaya), *Lophocereus schotii* (sina) y *Mamillaria sp.* (viejito).

En el caso de las especies protegidas y de interés especial, la afectación que sufrirán será adversa, de magnitud media, a mediano plazo y no significativa, ya que estas tendrán un trato especial, tal como se describe en el Programa de Manejo de Flora y en la reforestación considerada en la actividad de paisajismo.

No se tendrán impactos sobre la flora para las acciones de trazo topográfico, estacado y rescate de suelo fértil.

Etapas previas a la construcción

En general las actividades de las etapas previas a la construcción no tendrán impactos sobre la vegetación, ya que éstos se generaron en la etapa de preparación del sitio.

Los impactos adversos que se generaron en la primera etapa sobre la vegetación, serán compensados al verse beneficiados a largo plazo, con las obras de paisajismo y reforestación, ya que se replantarán especies y se establecerán áreas verdes, que propicien la conservación de las especies protegidas y de interés especial, así como flora que brinde servicios de soporte que son importantes para la estructura y funcionamiento del ecosistema. Los impactos se consideran benéficos, a largo plazo, de magnitud alta y significativo.

Fauna

La diversidad de especies es muy similar entre la microcuenca y el sitio, por lo que se puede concluir que con este proyecto no se afecta la biodiversidad de fauna y que sus especies están bien representadas en la región en donde se desarrollará el proyecto.

En lo que concierne a regulaciones específicas existe la NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, son cuatro especies se encuentran enlistadas en esta norma.

Especies enlistadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Categorías de las especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010		
Nombre Común	Nombre Científico	Presentes en la NOM-059
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Sujeta a protección especial
Rata Nopalera	<i>Neotoma albigula</i>	Amenazada
*Culebra chirriona	* <i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
* Aguililla de Swainson	* <i>Buteo swainsoni</i>	Sujeta a protección especial

*Especies que no se registraron en algún sitio de muestreo, pero si se observaron dentro del predio.

Se requerirá de agua de calidad no potable para el compactado de terraplenes y formación de concretos. Por el requerimiento de servicios de suministro de agua (no potable) el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud, para las actividades de Trabajos previos (formación de terraplenes), Guarniciones, banquetas, y Bardas

Las aguas residuales a generar durante las etapas previas de construcción serán del servicio a empleados y se manejarán a través de letrinas sanitarias con disposición final en la red de alcantarillado de Hermosillo. Para todas las actividades de esta etapa, por el requerimiento de servicios de manejo de letrinas sanitarias el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud.

Paisaje

Etapas de preparación del sitio

Modificación del entorno paisajístico por acciones de desmonte y despalme del terreno, en un área cuyo aspecto visual es de vegetación Mezquital xerófilo y de Matorral desértico micrófilo. El impacto ambiental se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud media y significativo.

Etapas previas a la construcción

Modificación del entorno paisajístico por las diversas actividades constructivas y presencia de maquinaria y equipo. Para todas las actividades de esta etapa, el impacto ambiental se considera adverso, de mediano plazo, de mediana magnitud y no significativo.

Con la actividad de paisajismo que involucra reforestación para áreas verdes y retorno de fauna, se tendrá recuperación paisajística del sitio. El impacto se considera benéfico, de largo plazo, de magnitud media y significativo.

Calidad de vida

Etapas de preparación del sitio

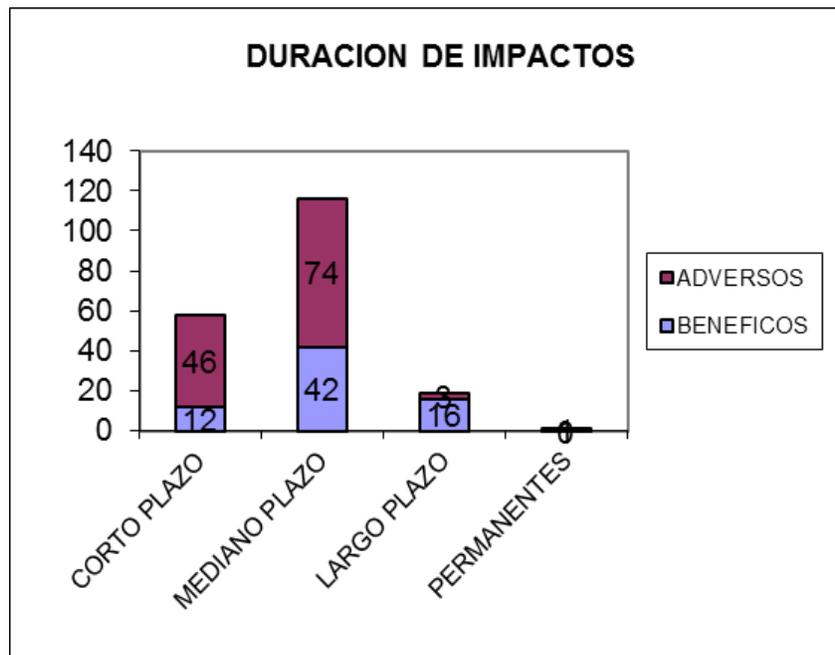
Este aspecto se verá afectado por acciones de generación de polvos, residuos y residuos sanitarios. El impacto ambiental se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Etapas previas a la construcción

Este aspecto se verá afectado por acciones de movimiento de maquinaria, operación de equipo y actividades de construcción, generación de polvos, gases, residuos y residuos sanitarios. El impacto ambiental se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud media y no significativo.

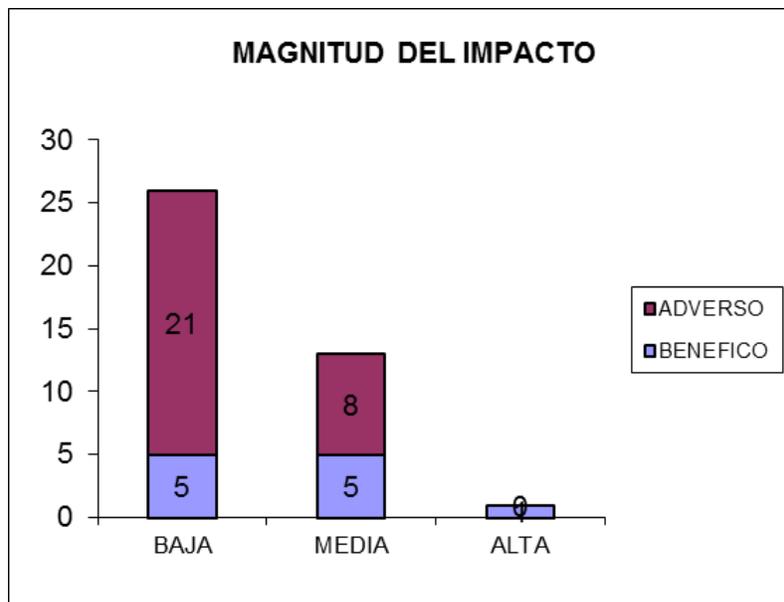
En cuanto a interacciones por FACTORES se tiene que el 64% corresponden a factores socioeconómicos, 27% a factores abióticos, 9% a factores bióticos y 0% a factores de riesgo.

En cuanto a la DURACION se presenta que el 59.8% son de mediano plazo, 29.9% son de corto plazo que se presentan en la etapa de preparación del sitio, 9.8% son de largo plazo y el 0.5% es del carácter permanente.



En cuanto a la **IMPORTANCIA** del impacto se tiene que el 75.3% de los impactos son no significativos y el 24.7% restante son significativos:

En cuanto a la **MAGNITUD** del impacto se tiene que el 53.6% de los impactos son de baja magnitud, el 43.3% de mediana magnitud y el 3.1% restante de alta magnitud.



EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

A efecto de realizar un análisis global que permita la evaluación integral del proceso de cambio generado por el proyecto, así como una conclusión, se analizan los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental y se realiza una evaluación global de los impactos que tendrá el proyecto y el costo ambiental de los mismos.

Como resultado de la evaluación realizada en el apartado anterior, en el Anexo 10 se muestra la matriz de significancias, en donde se resaltan las interacciones que por su duración y magnitud requieren de especial atención para establecer medidas de mitigación (para los impactos adversos) o de reseñar los que sean benéficos, a fin de tener una adecuada evaluación sobre los daños ambientales y los beneficios del proyecto. Lo anterior sin descuidar los demás impactos para los cuales se contemplan también medidas en el capítulo siguiente:

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	MAGNITUD		
	ALTA	MEDIA	BAJA
PERMANENTE	Las actividades de desmonte y despalme del terreno originarán cambios en el uso actual del sitio.		
LARGO	Por las actividades de desmonte y despalme del terreno se tendrán cambios en la calidad del suelo, ya que se alterará sus condiciones naturales.	Por las actividades de desmonte y despalme del terreno se tendrán cambios en el relieve del suelo, ya que se alterará sus condiciones naturales.	
	Los trabajos de desmonte causarán la remoción de la cubierta vegetal		
MEDIANO		Los trabajos de desmonte causarán la remoción de especies protegidas y de interés especial	Las actividades de desmonte y despalme impactarán el hábitat de mamíferos, reptiles y aves en el área de proyecto, ocasionando el desplazamiento de especies a sitios aledaños, para su supervivencia
		Habrá modificación del entorno paisajístico por acciones de desmonte y despalme del terreno, en un área	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
 PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
 POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
 MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

		para áreas verdes y retorno de fauna, se tendrá recuperación de la calidad de vida	
MEDIANO		Se tendrá rescate de suelo fértil que será almacenado en área ubicada en la parte central del polígono del proyecto, para su posterior uso en las actividades reforestación en las áreas verdes del desarrollo inmobiliario	
		Se tendrá rescate de flora de las especies protegidas y de interés especial, con operación de un vivero temporal para el resguardo de los ejemplares rescatados (para posteriormente llevar a cabo la reforestación en las áreas verdes destinadas para ello)	
		Se tendrá rescate de fauna silvestre, especies protegidas y de interés especial, con reubicación en sitios adyacentes al proyecto	
		Se tendrá una importante derrama económica beneficiándose el comercio y prestadores de servicios del ramo de la construcción	

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Medidas de mitigación de los impactos identificados

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de las mismas, y se hace a la vez posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Considerando lo anterior y la información contemplada en los Capítulos IV y V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental nos permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales así como para diseñar las medidas de control o mitigación, restauración y compensación de estos impactos ambientales.

Estas medidas de mitigación se pueden dividir en 4 tipos:

- Preventivas
- De rehabilitación
- De compensación
- De control

La ejecución de medidas de prevención permite evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio de la obra. Otras acciones para atenuar impactos se aplican mediante las medidas de mitigación o control, de rehabilitación, y compensación, las cuales disminuirán los impactos significativos por tipo de actividad.

Por lo anterior el proyecto incorpora medidas de control, compensación y restauración desde su diseño, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde la fase de diseño.

En total fueron identificadas 42 medidas de mitigación, en diferentes variantes, que deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posible.

- M4.** En el caso de que los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, crucen por áreas con asentamientos humanos deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas.
- M5.** El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.
- M6.** Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
- M7.** Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
- M8.** Los residuos peligrosos que se generen se colectarán en un almacén temporal conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.
- M9.** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.
- M10.** Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial, contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad estatal.
- M11.** Se prohibirá el uso de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación.
- M12.** El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse a su mínima expresión y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo. Se prohibirá la quema del mismo.
- M13.** No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.
- M14.** Se prohibirá coleccionar, dañar ó comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.

Agrupación de impactos

Considerando los impactos identificados en el capítulo anterior, y las medidas de mitigación anteriores, se presenta a continuación la agrupación de impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Emisión de partículas de polvos por la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos	Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. El manejo de materiales con riego puede reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.
	La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad para reducir la generación de emisiones de partículas. Para tal efecto debe programarse la oportuna entrega o recepción de los materiales, con lo que se evitará el exceso de velocidad.
	En el caso de que los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, crucen por áreas con asentamientos humanos deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas.
Emisión de gases y humos de combustión por maquinaria pesada y vehículos	Durante la preparación del sitio y etapas previas a la construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, todas ellas deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo.
Emisión de ruido por la circulación de vehículos y uso de maquinaria y equipo.	Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
Requerimientos de agua para prevenir la emisión de polvos y compactación, agua potable para los trabajadores	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.
Generación de aguas residuales sanitarias.	Durante la preparación y construcción del sitio se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo a razón de uno por cada 20 trabajadores, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento previa firma del contrato respectivo.
Incidencia sobre escurrientías.	Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
Generación de residuos sólidos urbanos	El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

	<p>Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos vegetales, domésticos y/o constructivos que deban disponerse, y que sean recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Prohibir y vigilar que el personal de obra acceda a áreas distintas a las del proyecto, a fin de mantener sin impacto las vecindades del proyecto.</p> <p>Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental se lleven a cabo en las condiciones previstas. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental que en su caso se emita.</p> <p>Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental.</p> <p>Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación del sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.</p> <p>Para favorecer la seguridad de la zona establecer vigilancia constante e iluminación en el campamento.</p> <p>Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente.</p>
Generación de residuos de manejo especial	Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros), contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad estatal.
Generación de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos que se generen se coleccionarán en un almacén temporal conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	encuentre en frentes de trabajo.				
M5	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.	Requerimientos de agua	A partir del inicio de la preparación del sitio y etapas previas a la construcción.	Se utilizará preferentemente agua de uso no potable	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
P7	Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos vegetales, domésticos y/o constructivos que deban disponerse	Gestión ambiental	Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio.	Los residuos deberán ser recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y etapas previas a la construcción.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto
M8	Los residuos peligrosos que se generen se coleccionarán en un almacén temporal y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.	Generación de residuos peligrosos	Durante todo el proyecto	El almacén temporal deberá ser construido y manejado conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento,	Supervisor ambiental
M2 M3 M4	<p>En el manejo de suelos y movimiento de maquinaria y equipo deberán aplicar los lineamientos siguientes a fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales. • La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad. • Los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, deben ser cubiertos con una lona cuando se transite en áreas con asentamientos humanos. 	Emisión de partículas	Durante la preparación del sitio y etapas previas a la construcción.	<p>El personal de las empresas contratadas para participar en el Proyecto, así como el propio, deberán acatar los lineamientos mencionados.</p> <p>Con la actividad de humectación de áreas se pretende reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.</p> <p>La generación de emisiones de partículas por circulación de vehículos es función directa de la velocidad con la que circulan. Una velocidad tope recomendable inicialmente es de 25 km/hora, observar si esta velocidad resulta en emisiones notorias y en su caso reducirla.</p> <p>Con la cobertura con lonas en el transporte de materiales se pretende</p>	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra

VI.2 Impactos residuales

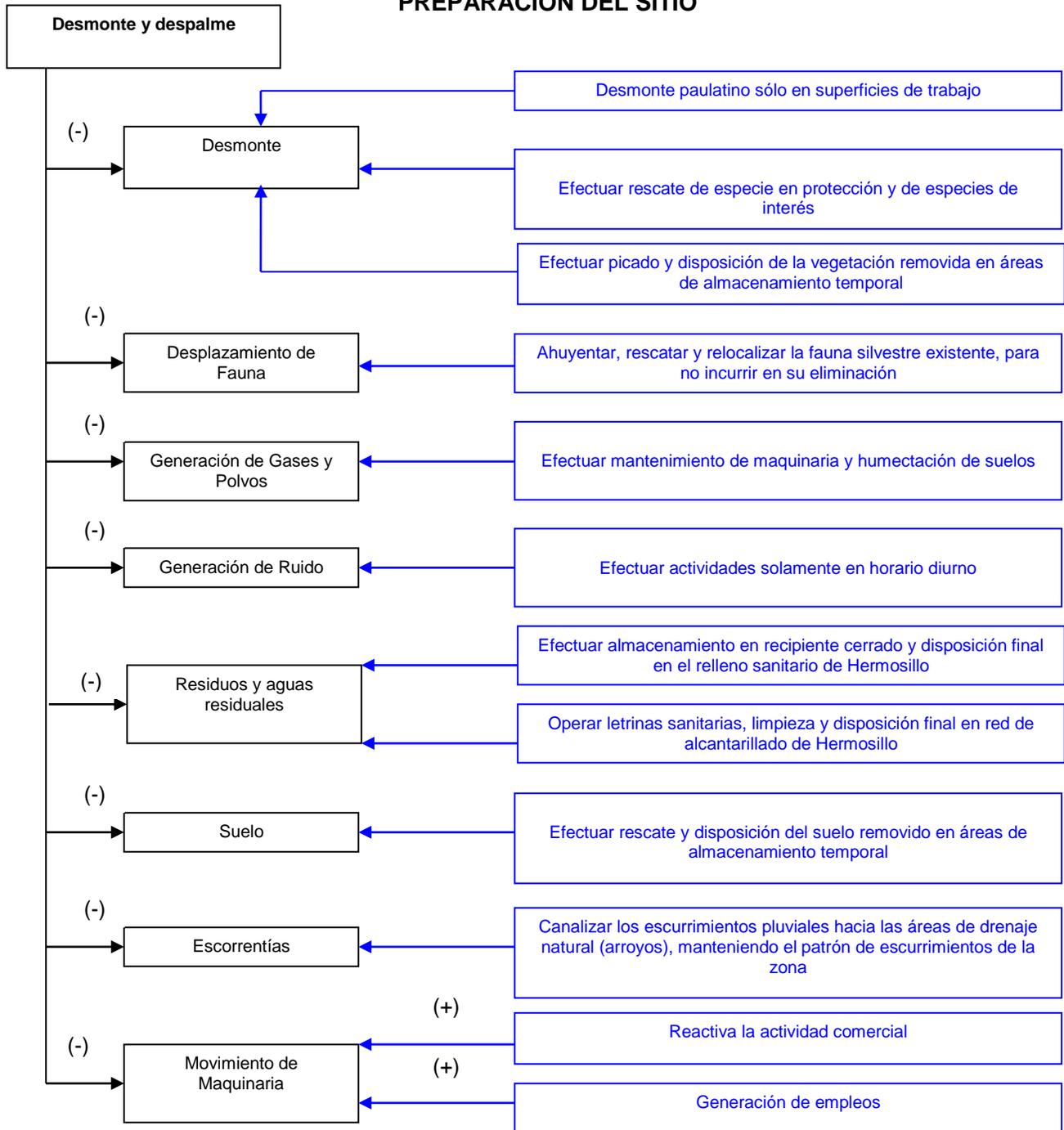
Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos

Como se puede apreciar en lo mencionado anteriormente para los impactos detectados se cuenta con medidas de mitigación, por lo cual se considera que no existirán impactos residuales, aunado al hecho de que una vez concluidas las obras de urbanización consideradas en el presente proyecto, en el sitio se continuara con la construcción del proyecto inmobiliario.

PREPARACIÓN DEL SITIO



VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.*
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.*
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.*

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medibles y representativos del sistema afectado.

Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando.

Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Existen diversas políticas y criterios para el cuidado del medioambiente que el promovente establecerá para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y para la realización de las actividades de urbanización del sitio. Aunado a lo anterior, el proyecto contará con un programa de monitoreo en el cual se integrarán las diversas medidas de mitigación resultantes de la evaluación de la presente manifestación por parte de la autoridad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Flora		Rescate y almacenamiento temporal de vegetación	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar el rescate y almacenamiento temporal de vegetación previamente seleccionada	Individuos seleccionados	Individuos previamente seleccionados	Rescate y almacenamiento temporal de individuos seleccionados
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Rescate y almacenamiento temporal de individuos seleccionados de la totalidad del área a intervenir	MS Office	Equipo de campo (GPS, libreta de campo), Técnicas y equipos req. para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	15 días antes de que el área sea intervenida
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de localización de individuos rescatados y trasplantados	\$450,000.00	Rescate y almacenamiento temporal del 90% de los Individuos previamente seleccionados
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Rescate y almacenamiento temporal de individuos faltantes		Este es por sí mismo un procedimiento de control de calidad	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Fauna		Rescate de fauna	
Objetivo	VARIABLES	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar el rescate y relocalización de fauna	Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos rescatados y relocalizados	Recorrido de áreas a intervenir
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo de la totalidad del área a intervenir	MS Office	Equipo de campo (GPS, cuerda, jaulas, libreta de campo). Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	15 días antes de que el área sea intervenida
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de localización de individuos rescatados y relocalizados	\$600,000.00	Sin individuos de especies listadas al iniciar la intervención del área
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Rescate y relocalización de individuos que hayan permanecido o regresado al área a intervenir		Verificación periódica	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
 PROYECTO "ALTOZANO EL NUEVO HERMOSILLO"
 POLÍGONO "A" DEL PREDIO "EL JAGUEY"
 MPIO. DE HERMOSILLO, SONORA.

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Suelo		Control de suelo fértil	
Objetivo	VARIABLES	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Verificar que el suelo fértil proveniente del despalme sea recuperado	Sitios de despalme	Almacenamiento adecuado	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se efectúe despalme	MS Office	Planos de instalaciones y libretas de campo Plan de manejo de suelo	Constante durante la preparación del sitio
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Gráficas y reporte de áreas en donde se efectúe despalme	\$120,000.00	En el 95% de las áreas en donde se efectúe despalme los suelos deben ser recuperados y almacenados para su posterior reutilización
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Requerimiento inmediato de cumplimiento al contratista		Supervisión periódica	

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

Considerando las características del presente proyecto señaladas en el Capítulo II, la descripción del área de estudio en el Capítulo IV y el análisis de impactos del Capítulo V, podemos concluir que la afectación de este proyecto se restringe solamente a las áreas aledañas en donde se pretende realizar el proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo".

Asimismo, al considerar las diferentes medidas que el promovente implementará, aunado a las medidas de mitigación específicas para cada uno de los impactos identificados para el presente proyecto puede esperarse que las afectaciones que se generarán en sus diferentes etapas sean aún más controladas.

La ejecución del proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo" cambiará el Uso del Suelo en Terrenos Forestales a Vivienda unifamiliar o multifamiliar, comercio, oficinas, equipamiento y servicios de bajo y mediano impacto, que convivan de manera adecuada, manteniendo homogeneidad en su imagen urbana.

El proyecto no compromete la biodiversidad, no provocará erosión de suelos, no habrá disminución de la calidad del agua o del aire y finalmente el uso propuesto será más productivo a largo plazo, de acuerdo a lo siguiente:

No se compromete la biodiversidad

Se puede confirmar que el proyecto no compromete la biodiversidad y es técnicamente factible debido a lo siguiente:

- Las especies de flora que serán removidas están ampliamente distribuidas en la cuenca y en la entidad por lo que no se pondrán en riesgo sus poblaciones. El mismo caso para las especies de fauna que viven o transitan por el lugar, las cuales además de ser rescatadas o ahuyentadas, tienen la capacidad de moverse a los hábitats circundantes.
- El terreno al estar junto a varios asentamientos humanos ya establecidos y vías de comunicación terrestre, debido al tráfico de personas por su interior y de automóviles por sus alrededores, obligó al desplazamiento de las especies de fauna.
- El terreno no forma parte de ANP, RTP, RHP o AICAS.

de zonas áridas, en donde el agua que se infiltra o trasmina en los arroyos asciende al 88% del total del escurrimiento superficial.

Los usos alternativos del suelo que se propongan serán más productivos a largo plazo

El uso que se pretende dar al terreno con el establecimiento del proyecto "Altozano El Nuevo Hermosillo" será más productivo a largo plazo derivado a que incrementa la economía de la región, aumentando los empleos directo. Se estima una inversión de aproximadamente \$1,100'000,000.00 para las diferentes etapas del proyecto en las construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, en los estudios y proyectos (topografía, mecánica de suelos, geohidrología, impacto ambiental, vialidades urbanas, redes, etc.), en los estudios y proyectos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y cualquier otro que se requiera para la ejecución del desarrollo inmobiliario. Todo lo anterior dejará una importante derrama económica para la región, solo para el proceso de construcción, sin considerar los beneficios al sector comercial y de insumos de la ciudad.

Resumen de comparación entre la derrama económica para el uso actual y el uso propuesto

Derrama Económica			
Uso actual		Uso propuesto GAP	
Forestal	\$ 4,275,796.00	Construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, estudios y proyectos	\$ 1, 100'000,000.00
Potencial pecuario	\$ 362,250.00		
Potencial agrícola	\$ 686,675.64		
Uso indirecto (servicios)	\$ 757,352.56		
Total	\$ 6,082,074.20	Total	\$ 1, 100'000,000.00

Por lo anterior se concluye que derivado de las actividades productivas que se realizan en el área sujeta a cambio de uso de suelo, el establecimiento del proyecto será más productivo a largo plazo. En relación al uso, valor y potencial de aprovechamiento de los recursos naturales de los predios en cuestión, la ubicación, entorno y características del sitio hacen del uso solicitado una alternativa adecuada, generando beneficios mayores a sus propietarios y a los habitantes de la región y no afecta los beneficios socioeconómicos con su ejecución.

